

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1957

THÈSE

897 N° 20 G

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean-Marc STERKERS

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 15 Mai 1925, à Saint-Forget (S-&-O)

Présentée et soutenue publiquement le

**TRAITEMENT CHIRURGICAL
DE L'ANKYLOSE DE L'ETRIER
PAR PLATINO-FISSURE AVEC OU SANS STAPEDOLYSE**

Président : M^r A. AUBIN, Professeur.

Ets. GERMAIN
9, Rue Dupuytren
PARIS-VI^e
1957

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1957

N° 20 G

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Jean-Marc STERKERS

Interne des Hôpitaux de Paris

Né le 15 Mai 1925, à Saint-Forget (S-&-O)

Présentée et soutenue publiquement le

**TRAITEMENT CHIRURGICAL
DE L'ANKYLOSE DE L'ETRIER
PAR PLATINO-FISSURE AVEC OU SANS STAPEDOLYSE**

Président : M^r A. AUBIN, Professeur.

Ets. GERMAIN
9, Rue Dupuytren
PARIS-VI^e
1957

Digitized by the Internet Archive
in 2026

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BENARD (H.), BROCC (P.), BULLIARD (H.),
 CADENAT (F.), CARNOT (P.), CHABROL (Et.), CHAMPY (C.),
 CHEVASSU (M.), DEBRE (R.), DELBET (P.), DONZELOT (E.),
 GASTINEL (P.), GUILLAIN (G.), HALPHEN (E.), HARVIER (P.),
 LAROCHE (G.), LAUBRY (Ch.), LEMAITRE (F.), LEVY-
 SOLAL (E.), LHERMITTE (J.), LIAN (C.), LOEPER (M.),
 MARION (G.), MATHIEU (P.), MOCQUOT (P.), MONDOR (H.),
 MULON (P.), OLIVIER (E.), RICHT (Ch.), SANNIE (Ch.),
 SEZARY (A.), TANON (L.), VELTER (E.).

DOYEN : Léon BINET,
 Membre de l'Institut.

ASSESEUR : Jean VERNE.

I.- PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER (G.)
Anatomie pathologique	DELARUE (A.)
Bactériologie	FASQUELLE (R.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.F.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Clinique de cardiologie	MOUQUIN (M.)
(Beaujon	SICARD (A.)
Cliniques chirurgicales (Cochin	QUENU (J.)
(Hôtel-Dieu	MENE GAUX (G.)
(Salpêtrière	MOULONGUET (P.)
Clinique chirurgicale réparatrice et orthopédique	MERLE D'AUBIGNE (R.)
Clinique de chirurgie cardio- vasculaire	de GAUDART D'ALLAINES (F.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédie	FEVRE (M.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulm.	MONOD (R.)

Clinique gynécologique	FUNCK-BRENTANO (P.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants	CATHALA (J.)
Clinique des maladies infectieuses	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale	DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques	HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux	ALAJOUANINE (T.)
Cliniques médicales { Bichat	JUSTIN-BESANÇON (L.)
{ Broussais	DE GENNES (L.)
{ Cochin	MOREAU (R.)
{ Hôtel-Dieu	BARIETY (M.)
Clinique médicale d'hydro-climatologie thérapeutique	DEBRAY (C.)
Clinique médicale propédeutique	PASTEUR VALLERY-RADOT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition	BOULIN (R.)
Clinique de neuro-chirurgie	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Cliniques obstétricales (Baudelocque	LACOMME (M.)
(Port-Royal	VARANGOT (J.)
Clinique d'obstétrique et de gynécologie	LANTUEJOUL (P.)
Clinique ophtalmologique	REMARDE (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique	AUBIN (A.)
Clinique de pneumo-phthisiologie	BERNARD (E.)
Clinique psychiatrique infantile	HEUYER (C.)
Clinique de puériculture	LELONG (M.)
Clinique rhumatologique médicale et sociale	COSTE (F.)
Clinique stomatologique	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale	SENEQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique	BEY (B.)
Embryologie	GIROUD (A.)
Génétique médicale	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	SOULIE (P.)
Histologie	VERNE (J.)
Hygiène et clinique de la première enfance	TURPIN (R.)

MM.

Hygiène et médecine préventive	JOANNON (C.)
Médecine légale	PIEDELIEVRE (R.)
Médecine du Travail	DE SOILIE (H.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	COUVELAIRE (R.)
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	LENEGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (chaire à titre personnel)	MERKLEN (F.) DECOURT (J.)
Pathologie médicale	GARCIN (J.)
Pathologie et thérapeutique génér.	MARIE (J.)
Pédiatrie sociale	HAZARD (R.)
Pharmacologie et matière médicale	
Physico-chimie médicale (chaire à titre personnel)	DOGNON (A.)
Physiologie	BINET (L.)
Physique médicale	STROHL (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale	PATEL (J.)
Thérapeutique	BROUET (G.)

II.- PROFESSEURS SANS CHAIRE

MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

	MM.
Anatomie	(DELMAS (A.), pr.s.ch. CABROL (C.) DEBEYRE (J.) OLIVIER (G.) GAUTHIER-VILLARS (Melle P.)
Anatomie pathologique	(pr. s. ch. BUSSEY (F.) GOUYGOU (Ch.)
Bactériologie	(NEVOT (A.), pr.s.ch. CHRISTOL (D.) ETTORI (J.), pr. s. ch.
Biochimie médicale	(DESGREZ (P.) POLONOWSKI (J.) SCHAPIRA (R.)
Biologie médicale	BOURLIERE (F.)
Dermato-syphiligraphie	DUPERRAT (F.)

	MM.
Embryologie	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.)
	{ COUJARD (R.)
Histologie	{ N...
	{ N...
Hydrologie	CORNET (A.)
Hygiène	{ BOYER (J.), pr. s. ch.
	{ DEPARIS (M.), pr.s.ch.
Maladies infectieuses	BASTIN (R.)
	{ DEROBERT (L.), pr.s.ch.
Médecine légale	{ GAULTIER (M.)
	{ HADENGUE (A.)
Médecine du travail	ALBAHARY (C.)
Neuro-chirurgie	DAVID (M.)
Neurologie	LHERMITTE (F.)
	{ GRASSET (J.)
	{ LE LORIER (G.)
Obstétrique	{ LEPAGE (F.)
	{ MERGER (R.)
	{ MORIN (P.)
	{ RAVINA (J.)
	{ ROBEY (M.)
Ophtalmologie	{ BRECHAT (P.)
	{ DESVIGNES (P.)
Orthopédie	JUDET (R.)
Oto-rhino-laryngologie	{ AUBRY (M.)
	{ MADURO (R.)
Parasitologie	{ BRUMPT (L.C.)
	{ CHABAUD (A.)
	{ ABOULKER (P.)
	{ BARCAT (J.)
	{ BAUMANN (J.)
	{ CAUCHOIX (J.)
	{ DUBOST (C.)
Pathologie chirurgicale	{ FAUREL (J.)
	{ FLABEAU (F.)
	{ GERMAIN (A.)
	{ GOSSET (J.)
	{ LAURENCE (G.)
	{ LORTAT-JACOB (J.)
	{ MATHEY (J.)
	{ OLIVIER (Cl.)
	{ POILLIEUX (F.)
	{ THOMERET (G.)
	{ VERNE (J.M.)

Pathologie expérimentale	MM. (LOEPER (J.) (MAURICE (P.) (BOUDIN (G.) (BOUVIER (J.B.) (BRICAIRE (H.) (BRISSAUD (H.) (CASTAIGNE (P.) (CONTE (M.) (DEROT (M.) (DOMART (A.) (LAMOTTE (M.) (LAROCHE (C.P.) (MACREZ (C.) (MILLIEZ (P.) (PEQUIGNOT (H.) (PERRAULT (M.) (RAMBERT (P.) (ROYER (P.) (THIEFFRY (St.) (TURIAT (J.) (WOLFROMM (R.) (N...
Pédiatrie	(JOSEPH (R.) (MOZZICONACCI (P.) (POLONOVSKI (Cl.)
Pharmacologie	(CHEYMOL (J.), pr. s. ch. (LEVY (Mlle J.), pr. s. ch.
Physiologie	(EARGETON (D.), pr. s. ch. (PARROT (J.), pr. s. ch. (DEJOURS (P.)
Physique médicale	(DJOURNO (A.), pr. s. ch. (GOUGEROT (L.)
Pneumo-phtisiologie	KREIS (B.)
Psychiatrie	PICHOT (P.)
Psychiatrie infantile	MICHAUX (L.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)
Stomatologie	(GERNEA (P.) (CHAPUT (Mme A.)
Thérapeutique	CHASSAGNE (P.)
Urologie	KUSS (R.)

III.- PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES
CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE
à titre permanent.

	MM.
Clinique chirurgicale	{ AMELINE (A.) HUGUIER (J.) LEGER (L.) PADOVANI (P.) ROUX (M.)
Clinique médicale	{ DREYFUS (Gilbert) HAGUENAU (J.), pr.s.ch. KOURILSKY (R.) MARCHAL (G.)
Clinique neurologique	DE SEZE (S.)
Clinique obstétricale	MAYER (M.)
Clinique ophtalmologique	OFFRET (G.)
Clinique pédiatrique	LAPLANE (R.)
Clinique psychiatrique	BARUK (H.)

Secrétaire général de la Faculté M. MOREL (J.)
Secrétaire Mlle CHAINTREUIL (G.)

Conservateur, chargé de la direction Docteur HAHN (A.)
Conservateur Mlle GOICHON (A.)

Bibliothécaires { Melles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.),
{ LE NOIR (G.); QUIEVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 Décembre 1798,
l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les
dissertations qui lui seront présentées doivent
être considérées comme propres à leurs auteurs et
qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni
improbation.

A MON PERE et A MA MERE

A MA FEMME, le Docteur Nicole STERKERS

A NOS FILS

A Monsieur le Professeur Agrégé G. BROUET

Messieurs les Docteurs P. NAVEAU et
J. BRINCOURT

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MON MAÎTRE

Monsieur le Professeur André AUBIN,
Professeur de Clinique Oto-rhino-laryngologique,
Laryngologiste de l'Hôpital Lariboisière,
Officier de la Légion d'Honneur,

Qui a bien voulu me faire
l'honneur de présider cette
thèse,

En modeste témoignage de
ma reconnaissance et de mon
profond et affectueux respect
pour l'enseignement qu'il m'a
donné et les encouragements
qu'il m'a toujours prodigués.

A MON MAÎTRE

Monsieur le Docteur Pierre CLERC,

Laryngologiste des Hôpitaux,

Qui m'a permis de consacrer
cette thèse à l'exposé d'idées
qui sont les siennes, et à la
description d'une technique qui
est le fruit de son expérience
et de sa grande maîtrise chirurgicale.

Qu'il veuille bien trouver
ici toute ma reconnaissance et
l'assurance de ma sincère affection.

A MES MAÎTRES EN OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

Monsieur le Docteur André LEMARLEY
Laryngologiste de l'Hôpital Trousseau,
Chevalier de la Légion d'Honneur,

Qui a été mon premier maître
et m'a guidé durant mon internat,

Qu'il veuille bien croire à
ma reconnaissance.

Monsieur le Professeur Agrégé Maurice AUBRY
Laryngologiste de l'Hôpital Saint-Antoine,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Monsieur le Docteur Marcel OMBREDANNE
Laryngologiste de l'Hôpital des Enfants Malades,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Monsieur le Docteur Robert BOURGEOIS

Laryngologiste de l'Hôpital Tenon,

Chevalier de la Légion d'Honneur,

in memoriam.

Monsieur le Docteur Jean LEROUX-ROBERT,

Laryngologiste de l'Hôpital Boucicaut
et de la Fondation Curie,

Chevalier de la Légion d'Honneur.

A MES MAÎTRES EN CHIRURGIE :

Monsieur le Professeur Jean SÈNÈQUE,
Professeur de Clinique thérapeutique chirurgicale,
Chirurgien de l'Hôpital Vaugirard,
Membre de l'Académie de Chirurgie,
Commandeur de la Légion d'Honneur.

Monsieur le Docteur Daniel MOREL-FATIO,
Chirurgien des Hôpitaux.

A MES MAÎTRES :

Messieurs les Docteurs P. ANDRE
J. BOUCHE
H. MULIER
P. PIALOUX,
Laryngologistes des Hôpitaux.

Monsieur le Docteur C. CHATELIN,
Chirurgien des Hôpitaux.

Messieurs les Docteurs J. FAUVET,
J.S. BOURDIN,
Médecins de l'Institut G.Roussy.

Messieurs les Docteurs BATISSE
H. MARCHAND
H. MOULONGUET
P. PINEL
E. PONCET,
G. SENECHAL,
Laryngologistes Assistants des Hôpitaux.

M. BITKER
Cl. RICHARD,
Chirurgiens Assistants des Hôpitaux.

M. PALFER-SOLLIER,
Stomatologiste de l'Hôpital de St-Germain.

A MES CONFÉRENCIERS D'INTERNAT :

Messieurs les Docteurs Cl. FRILEUX et Cl. HOUDARD,
Chirurgiens des Hôpitaux.

Monsieur le Professeur Agrégé P. ROYER et
Monsieur le Docteur H. DESCHAMPS,
Médecins Assistants des Hôpitaux.

A MES AMIS.

STAGES :

Professeur QUENU
Professeur HARVIER
Professeur de GENNES
Docteur HUET (in memoriam).

EXTERNAT :

Docteur L. ROUQUES
Professeur R. DE BRE
Docteur G. BOUDIN
Docteur J. BRAINE (in memoriam)
Docteur Pierre BOURGEOIS

EXTERNAT EN PREMIER :

Docteur LEMARIEY,
Professeur AUBIN, 1951

INTERNAT :

Docteur LEMARIEY, 1952
Professeur AUBIN, 1954
Professeur Agrégé AUBRY
Docteur Robert BOURGEOIS, 1955
Docteur OMBREDANNE
Professeur SENEQUE, 1956
Docteur LEROUX-ROBERT, 1957

P L A N

	<u>Page</u>
INTRODUCTION.	1
I.- HISTORIQUE.	2
II.- ANATOMIE DE L'ETRIER :	4
- Descriptive	4
- Topographique	8
III.- EMBRYOLOGIE DE L'ETRIER.	15
IV.- RÔLE PHYSIOLOGIQUE.	22
V.- LÉSIONS ACQUISES (Anatomie pathologique). ..	24
- Ankyloses par otospongiose :	24
- Aspect microscopique.	24
- Aspect opératoire.	29
- Fracture : de l'étrier normal	32
de l'étrier ankylosé	35
VI.- APERÇU DES POSSIBILITÉS EXPÉRIMENTALES. .	38
VII.- TECHNIQUE CHIRURGICALE.	41
- Description de la voie d'abord.	42
- Platino-fissure :	46
- Classification des lésions. ..	46
- Libération de l'étrier.	50
VIII.- COMMENTAIRES SUR LES RÉSULTATS.	56
IX.- ÉTUDE ANALYTIQUE DE 132 CAS.	62
CONCLUSIONS.	64
BIBLIOGRAPHIE.	67

I N T R O D U C T I O N

La chirurgie de l'ankylose de l'étrier est passée, depuis sa découverte, par différents stades: mobilisation par myringotomie, stapéctomie, pour aboutir à l'abandon de l'intervention au début de ce siècle.

Redécouverte en 1952 par S. ROSEN, elle a depuis considérablement progressé, grâce à la voie d'abord transméatale utilisée par ROSEN et aux optiques de grossissement modernes qui permettent de mieux voir l'étrier et ses lésions.

Il est ainsi apparu que, dans certains cas, la mobilisation indirecte (par appui sur le col ou l'apophyse lenticulaire) était insuffisante, que d'autre part les mobilisations réussies nécessitaient une fracture du pont d'ankylose ou de la platine.

La réalisation de cette fracture de la platine: PLATINO-FISSURE, pose des problèmes théoriques et pratiques que nous envisagerons, dans ce travail, sous l'angle anatomique, embryologique, anatomo-pathologique, et d'après l'expérience de P. CLERC portant sur 250 interventions.

HISTORIQUE

L'historique de la chirurgie de l'étrier suit parallèlement celle de l'étude de son anomalie pathologique principale : l'ankylose osseuse par l'otospongiose.

Cette ankylose est signalée par VALSALVA en 1724, MORGAGNI en 1761, MECKEL en 1777; TOYNBEE en 1847 décrit l'aspect de l'ankylose.

A partir de 1876, les chirurgiens otologistes tentent de lever l'ankylose pour améliorer l'audition ; dans une première phase : cette tentative est dirigée sur l'étrier lui-même.

KESSEL, en 1876, essaie de mobiliser l'étrier; il est suivi par MOURE, MIOT, GARNAULT, BOUCHERON en France, SCHWARZE, PAUSE en Allemagne, BLAKE, JACK, BURNETT en Amérique, BOSIO, FARACI, FERRERI et POLI en Italie.

Ces interventions sont pratiquées par myringotomie, et pour certains consistent en extraction de l'étrier (stapédectomie).

En 1900, les interventions sur l'étrier et même tout traitement chirurgical sont condamnés ; "expérience et anatomie pathologique le condamnent".

Tandis que la nature histologique exacte de l'otospongiose se précise, les recherches se dirigent sans succès vers un traitement médical à visée pathogénique.

Cependant, de ces interventions, un certain nombre de faits restaient acquis :

- la possibilité d'aborder l'étrier par voie endaurale, et même de pratiquer la stapédecomie sans troubles vestibulaires définitifs ;
- l'importance, pour une bonne audition aérienne, de l'existence de deux fenêtres vestibulaires.

Cette dernière notion est à l'origine des travaux expérimentaux de BARANY, HOLMGREN, JENKINS qui aboutissent aux réalisations opératoires de SOURDILLE, puis LEMPert décrivant une nouvelle intervention permettant d'obtenir la récupération de l'audition dans les ankyloses par otospongiose sans atteinte cochléaire : la fenestration de l'ampoule du canal horizontal.

La vérification de l'ankylose de l'étrier au cours d'une fenestration a permis à ROSEN, en 1952, d'obtenir la remobilisation de celui-ci, puis de décrire une nouvelle voie d'abord, de régler cette intervention et d'en préciser les indications grâce aux résultats audiométriques.

A N A T O M I E

I°- DESCRIPTIVE.

Tête et col

L'étrier présente une tête quadrilatère, et fortement aplatie de haut en bas. Sur son extrémité externe siège une petite facette articulaire concave, destinée à s'articuler avec l'apophyse lenticulaire de l'enclume. Cette surface articulaire, ou Fovea, regarde en arrière et en bas (FOWLER).

Son extrémité interne se poursuit par les branches. A l'union de la tête avec les branches, il existe ordinairement un léger étranglement circulaire, connu sous le nom de col.

Son côté antérieur est libre ; sur son côté postérieur, en regard de la pyramide, se trouve une petite surface rugueuse sur laquelle vient s'insérer le tendon du muscle de l'étrier.

Variations :

D'après ANSON et BAST, le col peut être érodé ou lisse ; le tubercule du tendon est inconstant.

Le tendon est attaché au col dans 75 % des cas ; il est parfois inséré sur la tête ou sur l'épaule de la branche postérieure ; le col est en général excavé. Il est atteint précocement par la résorption osseuse.



ETRIER vu par
en dessous. G x 10

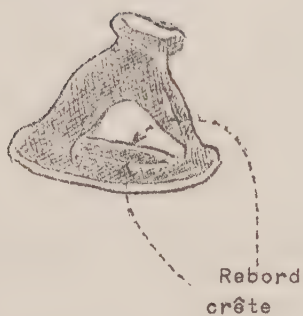
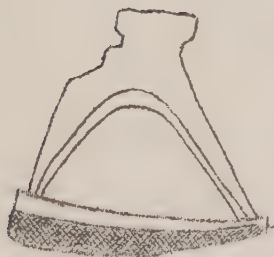


Schéma de l'ETRIER
vu par en dessous.



G x 10



Dimensions
exactes



Coupe frontale
de la platine

S C H E M A 1

La tête est la partie la plus variable.

La tête et les branches sont en général dans le même plan, la tête étant inclinée en avant. Pour FOURIER, la tête et le col ne sont pas exactement dans l'axe des branches ; ils sont inclinés vers le haut.

Base

La platine est une petite plaque osseuse, ovale ou elliptique, présentant une extrémité postérieure arrondie et mousse, une extrémité antérieure anguleuse et pointue, un bord supérieur convexe, un bord inférieur rectiligne ou légèrement concave, parfois réniforme.

De ses deux faces, la face vestibulaire est un peu convexe ; la face tympanique est concave par suite du rebord en relief ; elle est parfois divisée en deux fossettes secondaires par une petite crête oblique passant entre les branches, qui représenterait l'insertion de la membrane obturatrice primitive.

La partie postérieure de la platine est plus épaisse que la partie antérieure, et le rebord est plus saillant en arrière, jouxtant la base de la branche postérieure.

La circonférence de la base mesure environ 7,45 mm., la longueur environ 2,99 mm., la largeur 1,41 mm., la surface 32 mm². (ANSON et BAST).

Sous éclairage opératoire, la platine normale apparaît de couleur blanc-bleuâtre.

Branches

Les deux branches naissent sur la face tympanique de la platine. De là, elles se dirigent en dehors vers la tête de l'os, décrivant une courbe dont la concavité regarde le centre de l'étrier.

La branche postérieure est généralement plus recourbée et plus longue que l'antérieure, laquelle

peut être franchement rectiligne.

Ces deux branches forment une sorte de demicercle ou de fer à cheval, désigné sous le nom d'anse de l'étrier.

Elles sont unies et lisses sur leur face convexe, creusées en gouttière sur leur face concave.

L'espace qu'elles interceptent est comblé par un repli de la muqueuse tympanique : la membrane obturatrice de l'étrier.

Variations (A et B) :

Les extrémités des branches sont plus ou moins proches des extrémités de la base. Elles naissent presque toujours plus près du bord inférieur que du supérieur de la base.

Chaque branche est creusée du côté interne, si bien qu'elle présente un bord supérieur et un bord inférieur formant deux arches. La gouttière située entre elles se continue avec l'excavation interne du col et de la tête.

Les branches ont des dimensions largement variables :

- L'antérieure, de la tête à la base, mesure 3,62 mm.
 - La postérieure, " " , mesure 3,73 mm.
- Elles ont parfois la même longueur.

Elles présentent parfois des exostoses, parfois une sorte de genou à la jonction des tiers moyen et externe de la branche postérieure.

L'arche supérieure est en général plus grande que l'inférieure.

Les bords des arches peuvent se poursuivre jusqu'au rebord de la platine ou avec la crête.

Dimensions de l'étrier

Il existe de très grandes variations de dimensions et de forme.

Hauteur : 2,50 à 3,78 mm.; en moyenne 3,26 mm.
Poids : 2,860 mg ; de 2,050 à 4,350 mg.
Longueur de la base : 3 mm. ; largeur : 1,40 mm.

Résistance

La branche antérieure est la plus fragile, et les zones les plus fragiles de chaque branche sont situées à leur extrémité basale.

Structure

L'étrier, comme les deux autres osselets, se compose principalement de tissu compact osseux avec formation de quelques cavités médullaires dans les parties les plus épaisses, en particulier au niveau de la tête.

De plus, il comprend dans sa structure une enveloppe périostiale et deux lames de cartilage hyalin. De ces deux lames, l'une revêt la face externe de la tête, l'autre, plus importante, s'étale sur la face vestibulaire de la base de l'étrier : elle est beaucoup plus épaisse que la lame osseuse sus-jacente ; elle atteint en effet 60 μ d'épaisseur, tandis que la lame osseuse ne mesure que 30 μ (EYSELL).

Cette lame cartilagineuse de la base de l'étrier revêt régulièrement la face vestibulaire dans toute son étendue ; arrivée aux deux extrémités de cette face, elle les contourne et s'étend du côté de la face tympanique jusqu'à l'origine des deux branches. Du reste, elle est étroitement unie à la lame osseuse qu'elle revêt et renforce. Il existe même, d'après SCHWALBE, pour rendre cette union plus intime, de fines travées osseuses qui s'étendent de l'os dans l'épaisseur du cartilage.

°
° °

II°- ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE - RAPPORTS.

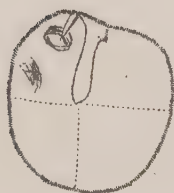
L'étrier est placé en dedans de l'enclume, et s'étend horizontalement du renflement lenticulaire de l'enclume à la fenêtre ovale.

Ses rapports sont à étudier avec :

- la caisse du tympan,
- le vestibule.

a)- Avec la caisse du tympan.

Projection tympanique.



Projection
sur le tympan

L'étrier se projette dans le quadrant postéro-supérieur du tympan, dans son tiers externe ; sa projection croise le repli tympano-malléolaire ^{postérieur} dans 85 % des cas (ROSEN). Seuls se projettent sur le tympan, l'articulation incudo-stapédienne, quelques 1/10 de millimètre de la branche descendante de l'enclume, les deux branches et la tête de l'étrier, la pyramide et le tendon du muscle de l'étrier.

La corde du tympan :

Pénètre dans la caisse par un orifice situé entre la pyramide du muscle de l'étrier en dedans, et le sillon tympanique en dehors, plus près du sillon. Elle se dirige dans le repli tympano-malléolaire postérieur pour contourner la face interne du col du marteau. Entre orifice et repli, elle est le plus souvent complètement cachée par quelques 1/10 de millimètre du cadre osseux tympanal.

La branche descendante de l'enclume :

L'étrier est surplombé et caché dans son tiers

moyen par la branche descendante de l'enclume, dont l'extrémité inférieure s'infléchit en dedans et se termine par un renflement arrondi, l'apophyse lenticulaire, qui s'articule avec la tête de l'étrier par une énarthrose : la surface articulaire de l'os lenticulaire est reçue dans la cavité glénoïde de la tête de l'étrier ; le contact entre les deux surfaces, que recouvre une mince couche de cartilage, est assuré par une capsule articulaire tapissée intérieurement par une synoviale (ROUVIERE); un ménisque inconstant sépare cette articulation en deux fentes (POLITZER).

WOLFF et BELLUCCI, qui ont récemment réétudié les ligaments et articulations des osselets sur 200 préparations d'os temporal, ajoutent aux descriptions classiques les détails suivants :

- Les fibres postérieures de la capsule articulaire se réunissent avec les fibres d'insertion du tendon du muscle de l'étrier sur la tête de l'étrier.

- Dans son insertion inférieure, la capsule est très dense.

- L'articulation entre étrier et enclume apparaît comme relativement solide.

- D'autre part, l'insertion partielle des fibres du tendon du muscle de l'étrier sur la capsule articulaire indique que, lors de la contraction du muscle, celui-ci, non seulement attire la tête de l'étrier en arrière, mais aussi la branche descendante de l'enclume.

Fosse ovale.

Suspendu horizontalement entre l'apophyse lenticulaire et la fenêtre ovale, l'étrier est plus ou moins profondément enfoncé dans la fosse ovale.

Il répond en bas et en avant au promontoire, en bas et en arrière au sinus tympani dont il est séparé par une crête osseuse, le ponticulus promon-

torii, et à la fossette de la fenêtre ronde qui regarde en bas, en arrière, et un peu en dehors.

En arrière, un peu plus bas, se trouve la saillie très courte, conique, de la pyramide, située sur la paroi postérieure de la caisse, en regard du sinu tympani.

La pyramide présente un sommet tronqué, situé à la hauteur du ponticulus promontorii, avec un orifice dirigé en avant, et légèrement en haut, par où sort le tendon du muscle de l'étrier qui va s'insérer sur le flanc postérieur du col de l'étrier.

En haut et en avant au bec de cuiller, et en haut et en arrière, à la 2^{me} portion de l'aqueduc de Fallope qui loge le :

Facial, l'étrier répond essentiellement, par la partie externe de ses branches, à la partie moyenne de l'aqueduc de Fallope. L'aqueduc déborde en effet de 1 mm.5 sur la fenêtre ovale.

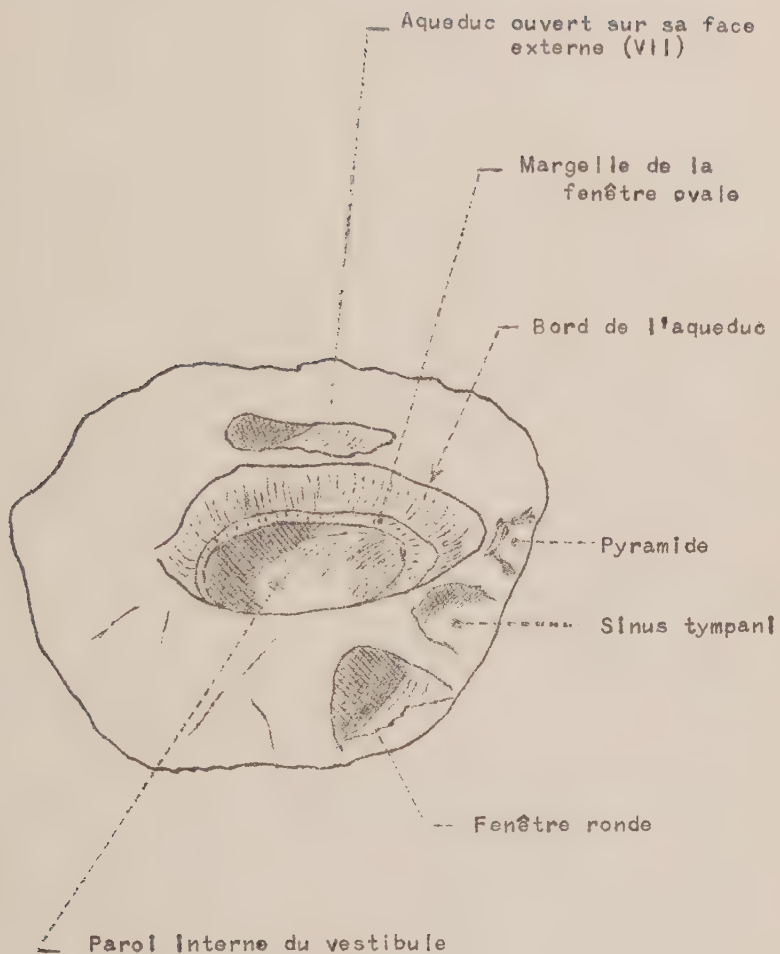
Le facial n'est séparé là de la caisse que par une lame osseuse mince et transparente ; cette lame osseuse peut même faire défaut : il n'existe plus qu'une fibro-muqueuse.

La distance entre aqueduc et branches de l'étrier est variable : parfois au contact, parfois à quelques millimètres. Cette variabilité est à opposer à la distance constante qui sépare la fenêtre ovale du facial et qui est de 3 mm. (BOURGUET).

Ainsi situé dans la fosse ovale, l'étrier entre en rapport avec les éléments sus décrits par l'intermédiaire de la muqueuse de la caisse :

Celle-ci est une pellicule mince et transparente, grise ou gris rosé, intimement unie au périoste sous-jacent, et se réfléchissant sur les osselets :

L'étrier est ainsi situé dans une gaine muqueuse comportant des prolongements ou mésos qui sont



SCHEMA de la FOSSE OVALE

D'APRÈS L'OS SEC.

G X 8 environ

soit de simples soulèvements, soit de véritables ponts ou cylindres creux.

La gaine muqueuse de l'étrier revêt toutes ses faces tympaniques, s'invagine dans les gouttières internes des piliers, dans l'excavation du col, et forme la membrane obturatrice. Elle se réfléchit sur les parois de la fosse ovale et le plus souvent il existe, entre les branches et la paroi de la fosse, des brides étroites de tissu conjonctif.

Vascularisation : Dans cette gaine muqueuse circule le réseau périphérique vasculaire de l'étrier qui est anastomosé avec son réseau interosseux (une artériole nourricière pour la tête et les branches, inconstante). Quant à l'artère stapédienne qui passe entre les deux branches, elle persiste rarement après la naissance.

Innervation : L'innervation sensitive de la muqueuse est apportée par le nerf de JACOBSON ; l'innervation sympathique, par le rameau carotico-tympanique du plexus carotidien.

La fenêtre ovale -

La platine de l'étrier s'articule dans la fenêtre ovale : celle-ci est un orifice allongé dans le sens transversal, à grand diamètre obliquement dirigé d'arrière en avant et de bas en haut, mesurant de 3 mm. à 3,5 mm. Son petit diamètre est de 1,5 mm.

Son bord supérieur est courbe à concavité regardant en bas ; son bord inférieur est rectiligne.

Elle regarde en bas, avant et dehors, parfois franchement en bas et avant.

Les relations anatomiques de l'étrier sur la paroi interne de la caisse ont été bien décrites en 1870 par BRUNNER et par EYSELL ; la base de l'étrier est revêtue de cartilage sur sa face vestibulaire et sur sa circonférence ; le pourtour de la fenêtre

ovale présente un revêtement cartilagineux. Ces deux portions ne sont pas exactement au contact : entre elles, existe une petite fente circulaire dont la hauteur augmente peu à peu, de l'extrémité postérieure où elle mesure 15 μ vers l'extrémité antérieure où elle atteint jusqu'à 100 μ .

Cet espace est comblé par un système de fibres qui se détachent de la circonférence de la base de l'étrier et qui, de là, vont en rayonnant se fixer sur le pourtour de la fenêtre ovale ; l'ensemble de ces fibres, en partie conjonctives, en partie élastiques, constitue le ligament annulaire de la base de l'étrier.

Pour CLAOUE, le ligament annulaire présente : une couche externe (tympanique), formée de fibres élastiques très épaisses ; une couche interne (labyrinthique), formée de fibres élastiques également très épaisses ; les fibres élastiques, qui forment la couche intermédiaire, sont au contraire très ténues et pénètrent le tissu cartilagineux de la périphérie de la platine.

Les fibres seraient vascularisées de la manière suivante : celles de la couche externe par la muqueuse de la caisse, très riche en vaisseaux ; celles de la couche interne par l'endoste, pauvre en vaisseaux ; les fibres moyennes étant les moins vascularisées.

D'après les observations de WOLFF et BELLUCCI, qui rejoignent celles de BRUNNER :

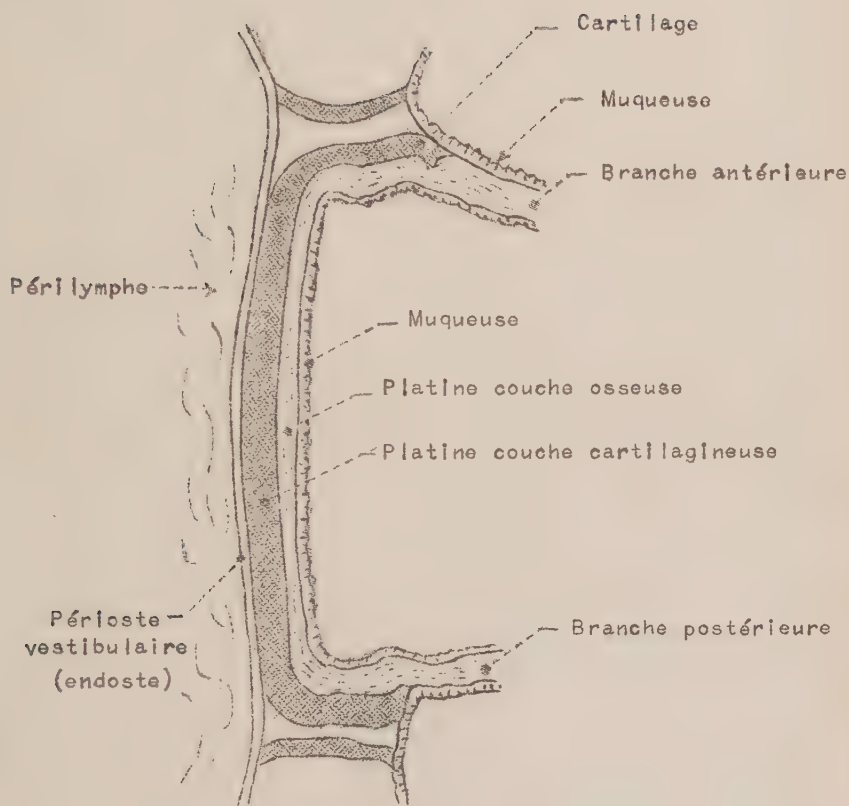
Le ligament annulaire est plus épais en arrière.

Les fibres du ligament ne constituent pas une véritable capsule, mais une solide amarre rayonnante qui s'étend d'une surface articulaire à l'autre.

- L'épaisseur du ligament est de 0,4 mm.

Les fibres externes et internes se confondent respectivement avec le périoste et l'endoste.

- La longueur des fibres de la couche intermé-



COUPE DE LA FENÊTRE OVALE AVEC ÉTRIER
(d'après TESTUT)

diaire à la base de la branche antérieure de l'étrier est de 0,1 mm. ; à la base de la branche postérieure, de 0,055 mm. ; au niveau des bords supérieur et inférieur de la platine, de 0,052 mm.

Quelques fibres nées sur la face interne de la platine (surface endostale) traversent l'espace interarticulaire et s'attachent au périoste de la paroi externe du rebord de la fenêtre, présentant une longueur de 0,6 mm.

- La longueur des fibres périphériques (couche interne) en avant est de 0,5 mm. à 0,9 mm. ; certaines, peu nombreuses, s'étendent jusqu'à la fissula ante fenestram, en arrière, de 0,6 mm. ; en bas et en arrière, les fibres se continuent avec celles du ligament spiral cochléaire.

- La longueur des fibres périphériques (couche externe) est de 0,5 mm. en avant ; en arrière, de 0,6 mm.

La longueur de ces fibres périphériques n'entraîne pas une plus grande laxité articulaire, puisque les fibres de la couche intermédiaire sont plus courtes.

b)- Avec le vestibule.

La face profonde convexe de la platine répond au vestibule par l'intermédiaire de :

- la couche cartilagineuse qui revêt sa face osseuse et lui est intimement unie et remonte sur ses extrémités ;

- du périoste du vestibule (endoste), qui s'étend sans interruption de l'un à l'autre bord de la fossette ovale en adhérant intimement à la base de l'étrier.

Par cet intermédiaire, la platine répond à la face externe de l'utricule qui occupe la partie supérieure du vestibule :

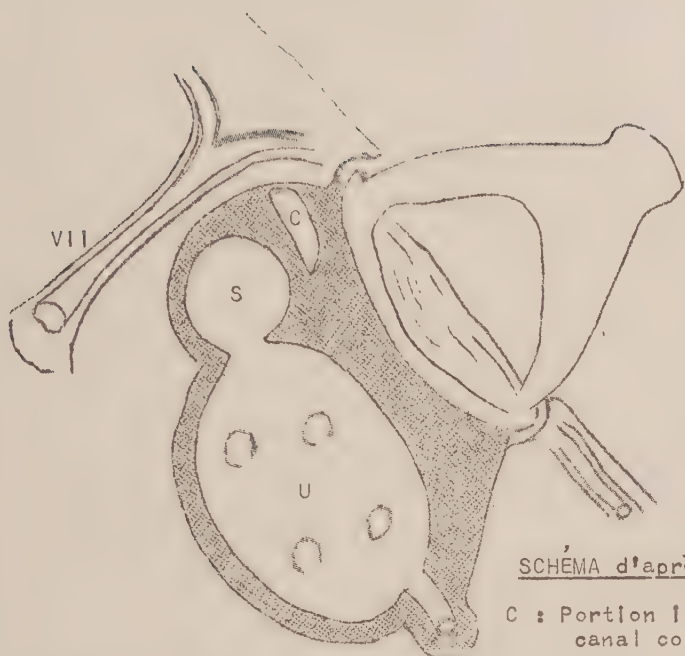
L'utricule a la forme d'une petite vésicule

allongée d'avant en arrière et aplatie dans le sens transversal, sa longueur étant de 3 à 4 mm., sa largeur et sa hauteur de 2 mm.

Sa face externe n'arrive jamais au contact de la base de l'étrier : entre l'étrier et l'utricule, se trouve un intervalle de 2 mm. environ, où circule le liquide périlabyrinthique (citerne périlymphatique de Retzius).

Par sa face externe, l'utricule est relié au périoste vestibulaire par des tractus fibreux ou conjonctifs.

L'utricule reçoit les trois canaux semi-circulaires, et communique avec le saccule qui est réuni au canal cochléaire par le canal endolymphatique.



SCHEMA d'après TESTUT

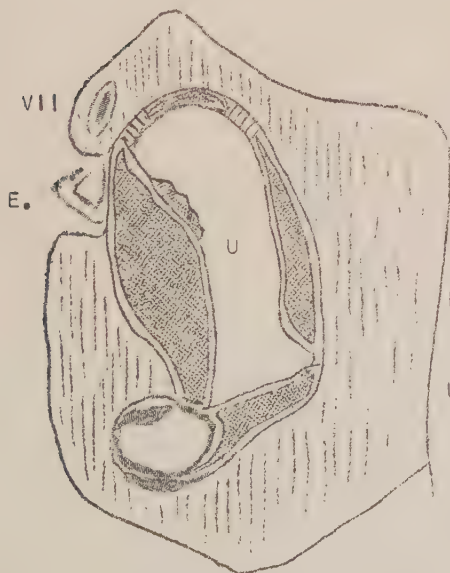
C : Portion initiale du canal cochléaire.

S : Sacculé.

U : Utricule.

Coupe horizontale.

RAPPORTS de la FACE PROFONDE
de la PLATINE de l'ETRIER.



SCHEMA d'après POLITZER

Coupe transversale
par le vestibule et la
fenêtre ovale.

U : Utricule attachée à la
paroi supérieure et
médiane du vestibule,
baignant dans

la Citerne périlympatique
de Retzius.

E M B R Y O L O G I E

L'étude embryologique de l'étrier a été particulièrement réalisée ces dernières années par B.J. ANSON, E.W. CAULDWELL, T.H. BAST, et leur description découle de l'étude de 300 coupes d'embryons et de foetus humains.

Les opinions classiques divergent sur l'origine de l'étrier.

Les hypothèses suivantes avaient été avancées : l'étrier dérive du 1er arc branchial, du 2me arc branchial, de la capsule otique, d'une origine composite : 2me arc et capsule otique, ou enfin d'un groupe de cellules situées autour de l'artère stapédienne. Ces hypothèses se basent en partie sur l'étude de l'anatomie comparée.

Et, d'après ANSON et BAST, qui ne se basent que sur l'étude de coupes humaines : l'étrier dérive de deux sources, le 2me arc branchial (encore appelé hyoïdien ou de REICHERT) et la paroi latérale de la capsule otique.

Voici le résultat de leurs observations :

- Chez l'embryon de 7 mm. (4 semaines), le blastème de l'étrier apparaît : il est constitué par une concentration de cellules mésenchymateuses situées à l'extrémité crânienne du deuxième arc ; il est complètement indépendant de la capsule primaire otique qui est formée par une condensation de cellules mésenchymateuses entourant l'otocyste.

- A 10,6 mm., le développement de l'ébauche sta-

pédiennne et de l'ébauche capsulaire les met en contact intime mais distinct. L'étrier est alors pénétré par une artère stapédienne relativement large.

- A 13,1 mm., apparaît le cartilage de Meckel. La partie principale de l'ébauche de l'étrier est toujours en rapport avec l'arc hyoïdien.

- A 13,9 mm., l'étrier a la forme d'un anneau. Le tissu mésenchymateux situé le long du bord interne du foramen obturateur (creux de l'anneau) est histologiquement distinct du tissu mésenchymateux traversé par l'artère stapédienne.

- A 16 mm., du tissu de connexion 2me arc stapédien (hyo-stapédien) dérivent le muscle de l'étrier et son tendon.

La portion basale de l'étrier est appliquée intimement sur la capsule otique qui présente une concavité à cet endroit ; les deux autres osselets apparaissent nettement à ce stade, dérivant : l'enclume du 2me arc, le marteau du 1er arc (cartilage de Meckel).

Les tissus mésenchymateux des osselets et de la capsule otique se transforment en précartilages.

- A 17 mm., l'étrier et l'enclume sont presque accolés.

(A ce stade, des 3 osselets l'étrier est le plus précocement individualisé).

- A 19 mm.8, alors que l'étrier est encore constitué de mésenchyme dense et de précartilage, le marteau et l'enclume sont constitués par du cartilage.

- A 25 mm., l'étrier apparaît refoulé dans la paroi latérale de la capsule otique, dont le tissu précartilagineux est séparé de la plaque basale de l'étrier (précartilage aussi) par une mince couche de mésenchyme (lamina stapediaлис).

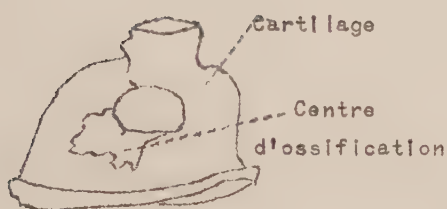
- A 30 mm., la capsule otique et l'étrier sont transformés en vrai cartilage, excepté la "lamina stapediaлис" sur laquelle repose l'étrier.



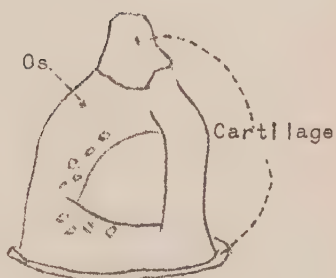
8 semaines



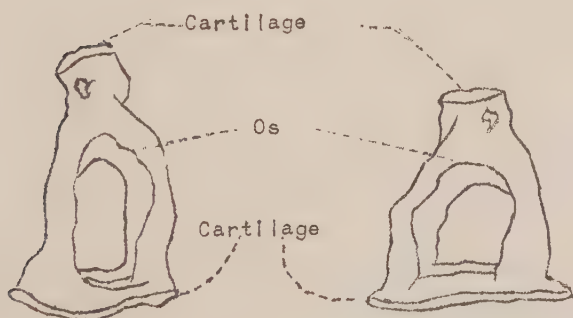
11 semaines



18 semaines



21 semaines



A terme

70 ans

S C H É M A

DES MODIFICATIONS DE FORME DE L'ÉTRIER AU COURS DE LA VIE

d'après ANSON et CAULDWELL.

- A 34 mm., la base de l'étrier s'amincit. Sa couche fibroblastique externe se joint avec un tissu similaire de la lamina pour devenir, réunis, la nouvelle couche de la base de l'étrier : on peut ainsi dire qu'une zone de la paroi de la capsule otique contribue à la formation de la platine de l'étrier.

- A 50 mm. (11 semaines) : l'extrémité capitale se façonne, de même que les branches. A la base, la zone de transition (entre base initiale et capsula lamina ou lame capsulaire) s'est oblitérée, si bien que la couche profonde ou vestibulaire de la base devient un vrai périchondre secondaire de la base : mis à part le fait que cette zone (qui sera en partie à l'origine du futur ligament annulaire) est moins riche en cartilage que la capsule otique et la base initiale de l'étrier, on peut dire qu'à ce stade l'étrier se continue histologiquement avec les tissus de la future fenêtre ovale et qu'aucune fenêtre n'existe dans la capsule otique du fœtus très jeune.

- A 150 mm. (19^{me} semaine), l'ossification de l'étrier débute par un seul centre d'ossification situé sur la surface obturatrice (externe) de la base, puis s'étend le long de chaque branche vers la tête (l'ossification des autres osselets est plus précoce).

- A 183 mm. (fœtus) : l'étrier est formé d'une coque osseuse entourant le cartilage.

- A 205 mm. (24^{me} semaine) : le cartilage est détruit, sauf à la face vestibulaire de la base et à la surface incudienne de la tête.

La paroi interne osseuse des branches est détruite par des ostéoclastes, ainsi que la paroi interne du col, si bien que disparaissent l'os euchondral et les cavités médullaires.

Aux extrémités cartilagineuses, une fine lame osseuse d'origine euchondrale vient doubler par en dedans les lames cartilagineuses : mais les zones de cartilage ne sont pas des épiphyses fertiles.

Plus tard, le cartilage est lentement remplacé par de l'os : chez le fœtus à terme, l'enfant, le cartilage recouvre complètement la face vestibulaire de la platine.

Chez l'adulte, des îlots osseux se forment à la face interne de la face vestibulaire de la platine qui, au cours de la vie, se rejoignent, si bien que chez le vieillard l'os occupe à peu près la moitié de la face interne de la platine.

Evolution histo-physiologique.

L'étrier peut ainsi être classé parmi les os dont la croissance s'effectue par remplacement graduel de l'ébauche cartilagineuse par de l'os, comme c'est le cas des os des extrémités, du rachis, du thorax ; mais l'étrier s'écarte de ce mode de développement en plusieurs points :

- La forme initiale n'est pas une colonne mais un anneau.

- La taille définitive est atteinte très rapidement : à la moitié de la vie fœtale.

- Le périoste y devient inactif, si bien que l'étrier ne peut pas s'épaissir.

- Il n'y a pas d'épiphysses fertiles : il ne peut s'allonger.

- De plus, la moitié de chaque branche se résorbe dans le sens longitudinal, et le recouvrement par la muqueuse altère sa vascularisation.

= Si l'on étudie maintenant l'évolution de chaque partie de l'étrier, on constate que :

- Les branches suivent l'évolution la plus simple :

D'abord, colonnes cartilagineuses.

Puis, calcification périchondrale en coque osseuse ; érosion de la couche périostée du côté obturateur. L'ossification endochondrale est minime et les branches sont presque uniquement d'origine périostée, mais le périoste cesse d'être actif dès que la coque osseuse est formée.

- La tête est érodée du côté obturateur, mais la disparition du cartilage n'y est pas aussi rapide que dans les branches. Le périoste de la tête reste virtuellement inactif dès que l'ossification est terminée.

- La platine : c'est là qu'est situé le point unique de toute l'ossification de l'étrier : sur la surface obturatrice de la base.

Du côté tympanique, de profondes modifications apparaissent, tandis que du côté vestibulaire, de même que sur le pourtour, persiste une couche de cartilage.

Le cartilage du côté obturateur s'érode, se calcifie, se convertit en os euchondral ; la couche périostée (périchondrale) se résorbe, il persiste alors un toit en forme de cupule qui s'aplatit et se rapproche du plancher constitué par la couche vestibulaire de la platine. Du toit ne persiste plus que le rebord et une crête située entre les branches.

Dans les rebords de la platine, persistent des espaces à caractères haversiens qui servent au passage du sang entre sous-muqueuse et la base osseuse de la platine.

En résumé :

L'étrier, pour ANSON et BAST, dérive en majeure partie du 2^{me} arc branchial hyoïdien (cartilage de REICHERT), et en minime partie de la capsule otique pour la face vestibulaire de la platine.

Il apparaît chez l'embryon de 7 mm. (4 semaines) et atteint sa taille et son aspect définitifs d'os adulte à la moitié de la vie foetale : il est alors presque uniquement constitué par de l'os périostique, mais ce périoste est inactif et il n'y a pas d'épiphyse fertile.

La muqueuse tympanique, émanation de la muqueuse pharyngée, le recouvre et assure sa vascularisation. Mais cet os sous-muqueux est pratiquement, dès que sa taille définitive est atteinte (c'est-à-dire avant la naissance), un os mort.

Son ostéogénèse est unique dans tout le squelette.

Les deux autres osselets ne présentent pas de phénomène de résorption comme l'étrier, et d'autre part la longue branche de l'enclume présente des phénomènes de reconstruction osseuse qui sont absents chez l'étrier.

= A ce rappel de l'évolution embryologique de l'étrier, il paraît intéressant d'opposer celle de la capsule labyrinthique.

Celle-ci est constituée par trois couches : périchondrale interne, chondrale moyenne, périchondrale externe.

Les couches périchondrales externe et interne s'ossifient complètement suivant le type périostique et constituent respectivement le périoste et l'endoste ; le moule cartilagineux qui constitue la couche moyenne de la capsule s'ossifie suivant le type euchondral, l'ossification progressant d'avant en arrière mais ne s'achevant pas, et dès le 6^{me} mois toute activité vitale paraît avoir disparu de cette zone, laquelle conserve pendant toute la vie ses caractères embryonnaires : présence de restes cartilagineux, absence d'os lamellaire et de système de Havers.

Si bien que se trouvent juxtaposés deux os présentant :

- un aspect histologique opposé : la capsule osseuse du labyrinthe, la couche vestibulaire de la platine sont constituées par le seul os de l'organisme figé à l'état embryonnaire pendant toute la vie ; le reste de l'étrier est constitué par un os figé à l'état d'ostéoporose sénile dès la vie foetale.

- un aspect histo-physiologique commun : l'absence de processus de remaniement et d'opposition interne à l'état normal.

RAPPEL DU RÔLE PHYSIOLOGIQUE DE L'ÉTRIER

L'étrier transmet au liquide périlabyrinthique les vibrations provoquées au niveau du tympan par les ondes sonores aériennes.

Trois conditions sont nécessaires pour que cette transmission s'effectue :

- l'intégrité du système tympano-ossiculaire,
- l'intégrité de l'articulation stapédo-vestibulaire,
- l'intégrité de la fenêtre ronde.

La voie de l'étrier est la voie ordinairement et naturellement suivie par le son. D'après les recherches de LINK, on ne peut déceler de vibrations au niveau de la fenêtre ronde que lorsque le mécanisme ossiculaire fonctionne ; et inversement, les vibrations n'y sont plus détectées dès que le mécanisme est interrompu.

L'étrier, de plus, modifie la transmission en augmentant au niveau du vestibule la pression exercée au niveau du tympan. Cette augmentation est environ de vingt fois, comme l'explique le rapport de surface entre tympan et platine, et comme l'a mesuré BEKEZY en mesurant la pression nécessaire à l'immobilisation de l'étrier lorsqu'une pression sonore est émise au tympan. Cette pression nécessaire est effectivement vingt fois plus grande.

Les vibrations transmises entraîneraient au niveau de l'étrier deux ordres de mouvements :

- Mouvement de bascule avec enfoncement de la partie antérieure de la platine sous l'effet des sons aigus ;

- Mouvement de bascule avec enfoncement de la partie supérieure de la platine sous l'effet des sons graves.

D'autre part, les mouvements de l'étrier sont aussi sous la dépendance de la contraction des muscles : tensor tympani, dont la contraction fait enfoncer l'étrier dans la fenêtre ; muscle de l'étrier, qui diminue l'incursion de la platine ; l'action sur la platine de ces muscles contribue à protéger l'oreille contre les sons intenses de basse fréquence, et à augmenter l'amplitude de transmission pour les fréquences moyennes.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE DES LÉSIONS DE L'ÉTRIER

Nous étudierons uniquement deux ordres de lésions :

- les ankyloses acquises,
 - les fractures,
- écartant les malformations congénitales.

A)- ANKYLOSES ACQUISES.

Leur description découle de deux ordres d'observations :

- Les observations macro et microscopiques faites après préparations post-mortem ;
- Les observations per-opératoires.

1°)- Les préparations macro et microscopiques.

Les premières datent de VALSALVA (1724), MORGAGNI (1761), MECKEL (1777).

Le premier mémoire important est celui de TOYNBEE (1849), qui porte sur 136 cas d'ankylose par hyperostose de l'articulation stapédo-vestibulaire, cas triés sur 1.149 pièces anatomiques appartenant à des otopathies variées.

MOOS, en 1861, et BEZOLD, en 1855, décrivent l'ankylose stapédo-vestibulaire osseuse indépendante de toute lésion primitive de la caisse du tympan.

En 1887, POLITZER vit pour la première fois au microscope la lésion histo-pathologique de la capsule osseuse, consistant en un processus otospongieux, facteur évident de la soudure stapédo-vestibulaire.

Puis, les travaux de GELLÉ, P. MANASSE, O. MAYER, WITTMACK, LERMOYEZ, SIEBENMANN, ESCAT, NAGER, et enfin, plus près de nous : B. NYLEN, GUILD, LEMPERT précisent le siège et la fréquence des foyers otospongieux, leurs caractères histologiques.

a)- De ces travaux anatomo-pathologiques sur coupes histologiques, peuvent se déduire les conclusions suivantes :

- La fréquence des ankyloses de l'étrier. Pour TOYNBEE, sur 1.149 cas d'examens d'oreilles atteintes d'otopathie, dans 189 cas l'articulation incudo-stapédale avait perdu sa fonction.

- La très grande majorité des cas d'ankylose osseuse de l'étrier est due à un envahissement de l'étrier par l'otospongieuse.

Or, l'otospongieuse est d'une extrême fréquence, puisque GUILD considère que :

L'otospongieuse existe chez environ 1 femme sur 8, 1 homme sur 15. Elle ne se manifeste par des signes cliniques (surdité par ankylose de l'étrier) que dans 1 cas sur 8.

Elle est particulièrement fréquente entre 30 et 50 ans, exceptionnelle au-dessous de 5 ans.

- NYLEN montre que, dans 90 % des cas, un foyer otospongieux siège au niveau du vestibule et plus particulièrement de la fenêtre ovale.

Pour GUILD, dans 80 % des cas, le foyer se

trouve en avant de la fenêtre ovale, entre la fenêtre et le premier coude du facial.

Dans 55 des 65 oreilles qu'il a examinées, le foyer n'avait pas atteint le rebord de la platine, quoique la distance entre exostose et rebord platiné était inférieure à 0,2 mm.

Le cartilage marginal était complètement remplacé par du tissu otospongieux en un point de la circonférence de la fenêtre ovale dans au moins 27 oreilles sans ankylose.

Dans 7 préparations, le ligament était aussi envahi et l'exostose en contact avec le cartilage du rebord de la platine.

Les faits montrent que la plupart des foyers d'otospongiose de la fenêtre ovale se rapprochent à une distance extrêmement courte de la platine ; mais tant qu'il ne s'est pas formé une connexion osseuse, il n'y a pas d'ankylose : l'hypoacousie ne survient que lorsqu'il existe un pont osseux entre platine et rebord de la fenêtre ovale, ce pont osseux pouvant être unique ou multiple.

- Le ligament annulaire n'est que très rarement envahi en entier.

- L'extension de l'hyperostose à partir du bord antérieur de la fenêtre ovale a été mesurée par GUILD sur 65 préparations :

Dans 7 cas, l'extension est plus grande au bord supérieur de la platine.

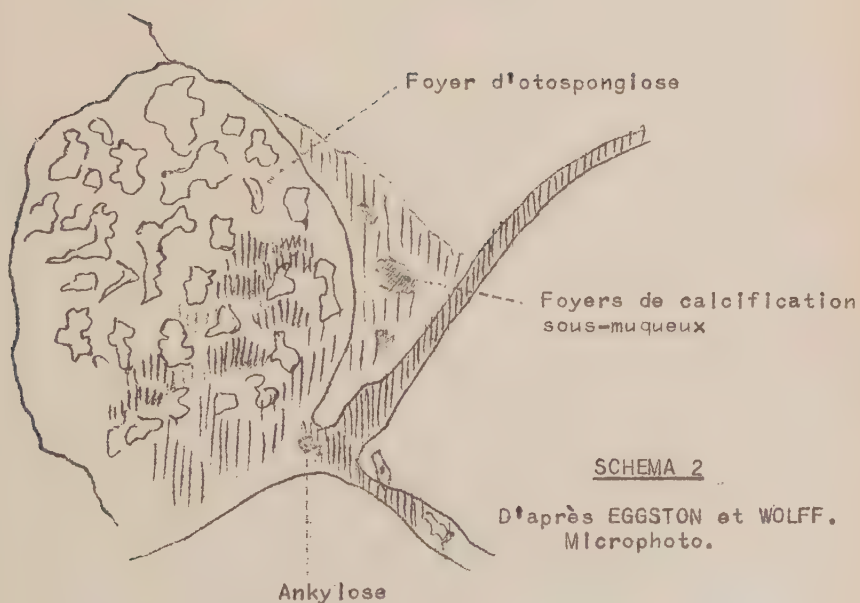
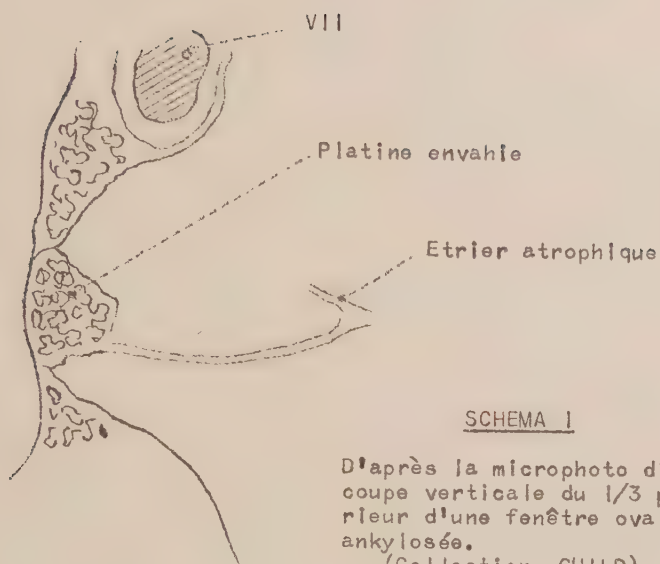
Dans 12 cas, il n'y a pas d'extension.

Dans 15 cas, elle se fait uniquement au bord inférieur.

Dans 2 cas, elle occupe uniquement tout le bord inférieur.

Dans 29 cas, l'extension inférieure est supérieure ou égale à l'extension au bord supérieur.

L'ossification paraît donc s'étendre plus



loin au bord inférieur de la platine.

- A l'épaisseur de la platine envahie par la calcification, il faut opposer la minceur des branches et leur fragilité ; la minceur des branches est particulièrement importante lorsque l'hyperostose envahit l'une d'entre elles.

- Des foyers de calcification peuvent siéger dans la muqueuse qui engaine l'étrier.

- Enfin, il existe des cas où l'hyperostose envahit toute la fenêtre.

- Dans près de 20 % des cas, un foyer otospongieux siège vers la fenêtre ronde au bord de l'insertion du tympan secondaire ; mais la fermeture complète de la fenêtre ronde est exceptionnelle et il semble que l'atteinte de celle-ci n'intervienne qu'exceptionnellement dans la surdité par otospongiose.

- D'après l'examen des coupes histologiques, 70 % des otospongiose seraient évolutives ; mais il n'existerait plus de foyers évolutifs passé 50 ans.

- La bilatéralité des foyers se retrouve dans 75 % des cas.

Dans ces cas, l'état n'est pas toujours symétrique et les localisations des foyers d'otospongiose peuvent différer aussi bien en extension et localisation que pour le stade évolutif.

b)- Rappelons, pour conclure ce résumé anatomo-pathologique :

- Les aspects histologiques de l'otospongiose et qui s'inscrivent parmi les notions les mieux connues sur cette maladie. Trois stades :

1- Ostéoïde ou de congestion, avec :

Dilatation des capillaires dans les canaux de Havers ;

Elargissement des canaux de Havers ;
Apparition d'ostéoblastes ;
Comblement des ostéoplastes ;
Disparition des canalicules osseux.

2- Ostéo-spongieux ou de résorption caractéristique du processus :

Retour des capillaires à la normale ;
Augmentation du nombre des ostéoblastes ;
Apparition des ostéoclastes qui tunnellent les ostéoplastes.

3- De sclérose ou de reconstruction :

Les capillaires deviennent plus grêles ;
Reconstitution des canaux de Havers en système très irrégulier par les ostéoblastes ;
Réapparition des canalicules osseux.

= Et d'autre part :

Le résultat de l'examen histologique de 100 osselets prélevés à l'occasion de fenestrations par LEMPERT, qui montre l'existence :

- de modifications des vaisseaux nourriciers;
- de lésions au niveau de la tête et des branches de l'étrier, du marteau et de l'enclume : ostéofibrose, ostéoporose, hyperostose, sclérose sans foyers otospongieux à ce niveau.

c)- En dehors de l'otospongiose, existent d'autres causes d'ankyloses acquises :

- Les ankyloses osseuses de certaines ostéopathies : maladie de Paget, maladie de Lobstein.
- Les ankyloses séniles par ossification du ligament annulaire.
- Les ankyloses fibreuses des branches ou de

la platine, séquelles des inflammations et infections de la caisse.

2°)- Les observations per-opératoires.

Nous rapportons essentiellement les résultats des constatations opératoires de P. CLERC sur 100 cas, que nous comparerons ensuite à d'autres observations publiées.

a)- Observations opératoires.

Dans 100 cas d'ankylose de l'étrier par otospongiose, vus sous grossissement de 25 diamètres, P. CLERC observe :

1- La fenêtre ovale.

a- Une fenêtre ovale très étroite et profonde : 20 fois.

b- Une fenêtre ovale vaste : 80 fois.

2- Le coude du facial cachant en partie l'étrier, le facial étant ou non dénudé : 6 fois.

3- L'aspect des branches de l'étrier : très atrophique : 12 fois.

4- L'aspect de la platine :

Très atrophique : 86 fois.

Epaissie, densifiée dans son ensemble : 14 fois.

5- Le siège de l'ankylose :

Bloc osseux de tout l'étrier : 2 fois.

Les branches soudées au pourtour de la fosse : 1 fois.

Une ankylose antérieure et postérieure :

6 fois.

Une ankylose antérieure : 68 fois.

Une ankylose du bord inférieur : 2 fois.

Une ankylose postérieure : 9 fois.

Une ankylose supérieure avec gros bourrelet : 12 fois.

6- Fenêtre ronde : 1 cas de réduction jusqu'à un trou punctiforme.

b)- Les observations opératoires de M. PORTMANN, CLAVERIE et PRADEAUX montrent qu'au niveau de la fenêtre ovale :

Les lésions portent essentiellement sur le pourtour antérieur de la fenêtre, enserrant la branche antérieure.

Des lésions très importantes bloquent la branche antérieure en respectant le sillon articulaire et le ligament annulaire ; d'autres fois, l'exostose ne fait qu'un bloc avec la platine, le sillon articulaire ayant totalement disparu.

- Au niveau de l'étrier :

L'étrier peut être normal dans 10 % des cas, les lésions ne portant exclusivement que sur le ligament annulaire et le pourtour de la fenêtre.

Parfois, amincissement des branches, et même fractures spontanées.

Dans un cas : une pseudarthrose de la branche postérieure contre la platine, associée à une disparition quasi complète de la branche antérieure, seulement remplacée par un long tractus fibreux.

Dans un autre cas : la tête de l'étrier était réunie à la platine par une branche unique médiane ou plutôt en canon de fusil.

Dans un autre : les branches étaient réunies

par une lamelle osseuse.

- Au niveau de la platine :

Il semble que la platine est d'autant plus épaisse et ossifiée que les branches antérieures sont plus minces et fragiles.

La platine peut être normale, les lésions portant uniquement sur le ligament annulaire.

Dans les cas plus avancés, la platine présente des exostoses et des épaisissements localisés en général à la partie antérieure, mais peuvent parfois comprendre la totalité de la platine jusqu'à sa partie postérieure.

Fréquemment, amincissement de la partie médiane de la platine, tandis que sa portion antérieure est fortement épaissie. Cet amincissement se traduit par l'aspect bleuté transparent qui contraste avec le plano nacré du pourtour.

Dans deux cas de résection de la platine : la consistance de la platine apparaît cartilagineuse et molle ; elle ne casse pas, mais se plie.

- Au niveau de la fenêtre ronde :

Dans 4 % des cas : fermeture complète par du tissu osseux.

c)- Les observations des autres otologistes pratiquant cette intervention n'ont pas, jusqu'à maintenant, été systématisées.

Remarque : L'aspect de la platine ankylosée, tel qu'il est décrit d'après des coupes histologiques et les constatations per-opératoires, ne donne qu'une idée incomplète de l'image exacte des lésions, car :

- Les coupes histologiques ne passent que par un seul plan ;

- Les constatations per-opératoires dans les meilleures conditions ne voient pas toute la platine: la berge inférieure reste le plus souvent cachée.

B)- LA FRACTURE.

1°)- La fracture de l'étrier normal.

Elle a pu être étudiée à la faveur de quelques observations exceptionnelles, faites post-mortem chez des traumatisés du crâne ou d'anciens opérés de l'oreille.

Anatomo-pathologie -

- HALPHEN, puis RAMADIER et CAUSSE avaient déjà noté que la région des fenêtres est le point le plus faible de la coque osseuse du labyrinthe.

"Ces fractures rompent le pont osseux qui sépare les fenêtres, brisent l'étrier et déchirent la membrane de la fenêtre ronde".

"Les deux fragments qui représentent la platine de l'étrier peuvent chevaucher l'un sur l'autre ou être relativement écartés".

- L'observation de PAUL et RAMADIER, CHAUSSE, NAGER, portant sur un cas de fracture du rocher, mort 15 mois plus tard de méningite, montre sur les préparations histologiques que "partout où le plan de fracture intéresse la paroi tympanique du labyrinthe, c'est-à-dire la région des fenêtres et du promontoire, le processus de cicatrisation est réduit à du tissu de bourgeonnement inflammatoire. Cet aspect est particulièrement net au niveau de la fracture de la platine de l'étrier dont les deux fragments inégaux sont très écartés l'un de l'autre".

- D. WOLFF rapporte, en 1942, les préparations d'un sujet chez lequel on découvre :

d'un côté, une fracture de la branche posté-

rière près de son insertion sur la platine ; pas de cal ; la platine est disloquée de son articulation antérieure, mais la capsule reste intacte.

de l'autre côté, il existe une fracture de la platine consolidée, avec un cal. Il s'agit d'un sujet de 52 ans, qui ne présentait aucun antécédent traumatique connu, sauf des traumatismes acoustiques répétés d'origine professionnelle.

- ALTMANN rapporte une fracture double de la platine, découverte chez un sujet mort 4 jours après un évidement total pour otomastoïdite compliquée de pétrosite : il existait un trait à 0,6 mm. derrière le pôle antérieur de la platine, un trait à 1 mm. en avant du pôle postérieur. Les deux traits étant verticaux.

Le trait postérieur était une fissure étroite qui s'étendait à travers la partie osseuse et la partie cartilagineuse de la platine ; l'endoste restait intact, à l'exception de quelques fibres déchirées. Un peu de sang s'était répandu entre les couches de l'endoste qui recouvrait le fragment postérieur. Les fragments n'étaient pas disloqués. Le trait de fracture était rempli de tissu conjonctif développé à partir de la sous-muqueuse recouvrant la platine. Pas d'infiltration inflammatoire.

Le trait antérieur passait à travers l'os, le cartilage, l'endoste qui sont complètement déchirés. Le fragment antérieur est légèrement déplacé en avant et dedans vers le vestibule : l'espace interfragmentaire est rempli de tissu indifférencié conjonctif.

Un autre trait passait à travers la branche postérieure de l'étrier, juste sous le col.

Dans l'oreille interne, on constatait l'existence de sang dans les coupes tympanique et vestibulaire, en particulier dans la spire basale de la cochlée, et dans la périlymphe.

Ces fractures multiples étaient sans conteste

d'origine traumatique. A remarquer que le ligament annulaire était intact.

- HALLPIKE rapporte un cas de fracture transversale de la platine non consolidée, ni cicatrisée, observée chez un sujet mort à 59 ans, atteint de surdi-mutité sans notion de traumatisme connu.

Dans ces différentes observations, auxquelles s'ajoute le travail de H. BRUNNER sur les découvertes histologiques de la fenêtre ovale et de l'étrier en cas de surdité et les remarques sur les lésions opératoires de l'étrier, on constate, excepté dans un seul cas, l'absence de consolidation osseuse de la platine après des mois ou même des années.

Clinique -

Cette notion est d'ailleurs bien connue en clinique, et l'on sait le risque de labyrinthite et méningite des séquelles des fractures labyrinthiques du rocher.

Histo-embryologie -

Or, on a vu que la constitution histologique de l'étrier est faite :

- D'une part, d'os ostéoporotique pour les branches et la couche la plus externe de la platine. L'absence de cavité médullaire, d'os spongieux, l'ostéoporose sont autant de facteurs qui empêchent la formation d'un cal osseux.

- D'autre part, la partie interne de la platine est embryologiquement constituée par de l'os euchondral, comme la région du promontoire et la région des fenêtres où les couches périostées et endostales font presque complètement défaut. (RAMADIER et CAUSSE). Cet os euchondral, qui reste au stade embryonnaire, ne présente pas de régénération post-traumatique même après un long délai et ne fait pas de cal osseux.

Facteurs mécaniques -

A ces facteurs biologiques, peuvent venir s'ajouter des causes mécaniques : mobilité excessive des fragments, interposition muqueuse, écart interfragmentaire ; tous ces facteurs étant déjà suffisants pour déterminer sur des os actifs une pseudarthrose.

En conclusion : Les données cliniques, embryologiques, anatomo-pathologiques suggèrent que la fracture de l'étrier ne présente sauf exception aucune tendance spontanée à la consolidation osseuse.

2°)- La fracture de l'étrier ankylosé par l'otospongiose.

Anatomo-pathologie -

Microscopique : Nous n'avons pas trouvé, dans la littérature, de vérifications post-mortem de fractures de l'étrier sur otospongiose. Cependant, un point intéressant a été constaté par D. WOLFF à partir de trois préparations de fracture de la capsule labyrinthique présentant une otospongiose : aucun des traits ne siège au niveau des foyers otospongieux. Ceci suggère que :

- La réparation par cal d'un trait de fracture de la capsule ne se produit pas davantage sur la capsule otospongieuse que sur la capsule normale.

- Le tissu osseux voisin des foyers d'otospongiose est susceptible d'être fragilisé (pas d'antécédent traumatique dans ces cas).

- Enfin, le foyer de fracture n'a pas été à l'origine d'un nouveau foyer d'otospongiose.

Ce dernier point est intéressant, car il vient à l'encontre de certaines hypothèses sur la pathogénie de l'otospongiose :

En effet, on avait depuis longtemps soulevé l'hypothèse que les fractures ou fissures de la capsule labyrinthique pouvaient jouer un rôle important dans la production de l'otospongiose (O. MAYER). GREIFENSTEIN avait fait la remarque que du tissu osseux ressemblant aux foyers otospongieux existait parfois dans un cal de fracture lorsque la régénération est lente.

Macroscopique : Les constatations opératoires sont plus nombreuses :

En 1954, ZÖLLNER rapporte que, durant une fenestration, la branche postérieure de l'étrier se fractura et que simultanément la platine se brisa en son milieu.

OMBREDANNE, qui a systématiquement pratiqué, au cours des fenestrations, une fracture des branches de l'étrier, a, lors d'une de ses interventions, ramené avec la branche antérieure fracturée une partie de la platine.

A partir de l'observation de ZÖLLNER, FOWLER, puis M. AUBRY suggèrent la recherche de cette fracture éloctive de la platine et de la branche antérieure.

D'autre part, M. PORTMANN signale que, dans certains cas, on constate une fracture spontanée d'une ou des deux branches, en général près de la tête de l'étrier.

La région de la fracture est occupée par des ligaments fibreux constituant une pseudarthrose qui permet à la tête de l'étrier et aux branches de se mouvoir facilement, tandis que la platine reste absolument fixée par les lésions.

Enfin, lors de 4 réinterventions, CLERC observe dans tous les cas une réaction fibreuse importante englobant l'étrier, et dans un cas une consolidation osseuse de la platine qui avait été préalablement fracturée, avec un "cal transversal parfaitement visible".

Clinique -

Les cas de retour à l'audition pré-opératoire après gain initial sont, pour ROSEN, de 1,7 %.

Conclusions :

De ces diverses constatations, il semble que l'on puisse avancer les propositions suivantes :

- La fracture de l'étrier ankylosé se produit, dans la majorité des cas, au niveau du segment central atrophique et non envahi par l'otospongiose de la platine, le trait étant transversal.

La réparation de cette fracture ne paraît pas avoir plus de tendance à la consolidation osseuse que celle de l'étrier normal.

- Dans les cas où la fracture siège sur le pont otospongieux d'ankylose, l'évolution pour le moment n'est pas bien précisée.

Si l'on considère que l'otospongiose représente la substitution de l'os embryonnaire de la capsule otique par un os adulte haversien à développement anarchique, en d'autres termes la reprise de l'activité ostéogénique de la capsule, l'évolution théorique de la fracture, devrait se faire vers la consolidation.

- Aussi, l'attitude qui consiste à diriger la fracture ou fissure au niveau du segment de platine non envahi est-elle logique.

- Quant à l'évolution propre de l'otospongiose et à sa répercussion sur l'audition (en particulier cochléaire), il ne paraît pas, d'après les résultats actuels, que le traumatisme l'aggrave ; est-il susceptible de la stabiliser, comme on s'accorde à le penser de la fenestration, seul l'avenir permettra de le préciser, compte tenu des différentes formes évolutives de la maladie oto-spongieuse.

APERÇU DES POSSIBILITÉS EXPERIMENTALES

Nous avons, à l'occasion de ce travail, recherché quel matériel animal conviendrait à l'expérimentation de la chirurgie de l'étrier (sachant que, d'une part des expériences de stapéctomie ont à la fin du siècle dernier montré que celle-ci était praticable sans inconvénient vital ni fonctionnel, que d'autre part des expériences sur l'animal ont prouvé que la reproduction de l'otospongiose n'était pas réalisable).

Des expériences portant uniquement sur la chirurgie de l'étrier nécessitent trois conditions :

- 1- L'existence d'un système tympano-ossiculaire voisin de celui de l'homme.
- 2- Une disposition de ce système permettant l'abord de l'étrier sans dislocation des autres osselets.
- 3- La possibilité d'abord par une voie non mutilante : la voie endaurale.

La 1ère condition permet d'écarter d'emblée les oiseaux (qui ne présentent qu'un seul élément : la columelle, mi-osseux, mi-cartilagineux), et ne se trouve réalisée que chez les mammifères placentaires.

La 3ème condition fait écarter les mammifères à conduit auditif trop long et trop étroit : le macaque, le cobaye, par exemple.

La 2ème condition fait écarter :

- le chien, où l'étrier est profondément enfoui dans la fosse ovale et masqué par le rebord supérieur du conduit (cependant, une étude plus poussée serait à faire, comparant les bulles des diverses races canines) ;

- le lapin, où l'étrier est complètement masqué par le facial ;

- le chat, où l'étrier est trop profond dans la fosse ovale.

- Par contre, chez le hérisson, on trouve un conduit osseux relativement large (5 à 7 mm.), étant donné la taille de l'animal, et surtout remarquablement court, qui permet d'accéder facilement à la bulle.

Dans celle-ci, après résection de la tête du marteau, on peut explorer l'étrier (1 mm.) que l'on aperçoit suffisamment bien sous grossissement de diamètre 15 pour pouvoir sectionner une de ses branches. Par contre, la platine est mal visible. Il nous a paru cependant être l'animal le plus acceptable (compte tenu des possibilités régionales) pour explorer l'oreille moyenne et accéder à l'étrier.

- Enfin, chez les primates, l'anatomie comparée (1) montre que l'oreille moyenne du chimpanzé est la plus proche de celle de l'homme, et que, parmi les singes plus petits, seuls ceux des groupes LAGOTRIX, ATELES et SEBUCEs présentent les trois conditions requises ; en effet :

- le conduit osseux est très large et très court ;

- l'étrier est bien visible, placé suffisamment en arrière du marteau, et la fosse ovale n'est pas trop profonde (la platine est bien visible).

(1)- Nous remercions vivement le Professeur MILLOT, Directeur du Laboratoire d'Anatomie comparée du Muséum, et son Assistant Mr. SABAN qui nous a guidé dans cette recherche.

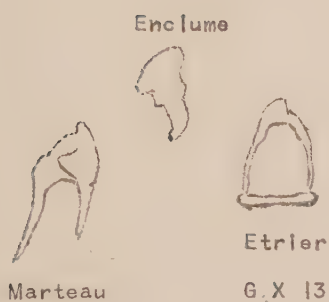
Expériences d'abord endaural de l'étrier chez
l'animal (réalisées dans le Service du Professeur
AUBIN) (1) :

- 1- Sur le chien : Juin 1956.
- 2- Sur le pigeon : Novembre 1956.
- 3- Sur le lapin : Décembre 1956.
- 4- Sur le hérisson : Avril 1957.

Les interventions ont été pratiquées sous anes-
thésie générale, et à l'aide du microscope de Zeiss.

(1)- Nous remercions vivement Melle LOVICH, panseuse
du Service O.R.L. de l'Hôpital Lariboisière, de l'ai-
de qu'elle nous a apportée.

OSSELETS de J'ERINACEUS EUROPAEUS



4

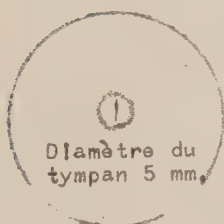
Grandeur exacte (1 mm. de haut)



VUE OPERATOIRE
G X 5



(Après ablation de
la tête du marteau)



Incisions

TECHNIQUE CHIRURGICALE

A)- ANESTHÉSIE.

Elle peut être locale ou générale.

Dans tous les cas, elle est précédée d'une préparation soigneuse, la veille au soir et dans l'heure précédant l'intervention.

L'anesthésie générale est pratiquée sous intubation.

B)- MISE EN PLACE DE L'OPÉRÉ.

- La table est inclinée, pour que la moitié supérieure du corps soit à environ 20° au-dessus de l'horizontale. (Cette position, de même que l'administration de substances hémostatiques et ganglioplogiques avant l'intervention devant diminuer le saignement per-opératoire).

- La tête est placée en hyperextension et rotation du côté opposé à l'oreille opérée, de telle sorte que le quadrant postéro-supérieur du tympan et la membrane de SHRAPNELL soient à la verticale du rayon visuel.

C)- ASEPTISATION

avec une solution d'ammonium quaternaire.

Mise en place des champs.

D)- L'INTERVENTION.

Elle se déroule entièrement sous le contrôle de la vue.

I.- Ier Temps : Exposition de l'étrier.

La première partie est pratiquée sous un grossissement de 5 à 10 diamètres, à l'aide d'un spéculum d'oreille banal.

Infiltration -

1°)- La paroi postérieure du conduit auditif est infiltrée par 1 ou 2 cc. de sérum adrénaliné (2 parties de sérum physiologique pour une partie d'adrénaline au 1.000me). L'infiltration débute au niveau du conduit membraneux et se poursuit jusqu'au Shrapnell. Elle facilite le décollement cutané et assure l'hémostasie.

Incision -

2°)- Incision hémi-circonférentielle postérieure de 12 h. à 6 h., à environ 1 cm. du cadre tympanal, avec un bistouri spécial : petite lame triangulaire, à double tranchant, montée sur un long manche fin, et coudée sur le plat de 10 ou 15°, parfaitement aiguisée.

Détail de l'incision :

- Dans la moitié supérieure, la peau est épaisse et assez résistante ; l'incision doit être prolongée jusqu'à 12 h. exactement.

- Dans la moitié inférieure, la peau est très fine et très fragile.

A la jonction des deux moitiés, la peau adhère à la scissure tympano-pétreuse postérieure par quelques fibres. Ces fibres résistent au bistouri et une tentative de section entraîne par leur intermédiaire une déchirure du Shrapnell, ou de la moitié inférieure du segment cutané.

Ces fibres doivent donc être bien repérées, dans leur forme et leur situation, en s'aidant de l'aspiration et de tampons de coton adréaliné, et leur libération s'effectue avec une petite rugine spéciale travaillant de dehors en dedans.

Décollement du conduit -

3°)- Décollement.

Ce décollement s'effectue dès lors facilement; il doit être poursuivi jusqu'aux limites exactes de l'incision et en profondeur jusqu'au bourrelet de Gerlach. Celui-ci doit être bien dégagé sur toute sa hauteur.

Un décollement incomplet est, au cours des temps ultérieurs, à l'origine de déchirures du lambeau cutané et du tympan, par tiraillements.

Désinsertion du tympan -

4°)- Désinsertion du tympan et champ opératoire.

Dès que le bourrelet de Gerlach est visible sur toute l'étendue de l'incision, on peut désinsérer le tympan et ouvrir la caisse.

Le point le plus favorable est situé juste au-dessous de la scissure tympano-pétreuse postérieure: celle-ci est donc repérée et suivie jusqu'au cadre tympanal. Immédiatement au-dessous d'elle, on introduit la petite rugine spéciale, en prenant bien soin de conserver le contact osseux.

L'ouverture de la caisse est habituellement annoncée par l'issue de quelques bulles d'air.

A partir de cet orifice de décollement, le tympan est désinséré vers le haut, puis vers le bas, puis de nouveau vers le haut jusqu'à obtenir l'image d'une fente ovalaire dont les pôles supérieur et inférieur sont situés respectivement à 12 h. et à 6 h., dont le bord postérieur est constitué par la

moitié postérieure du cadre tympanal, la moitié antérieure par le bord de réflexion du tympan le long du manche du marteau.

Dans ces limites, on aperçoit toujours très bien la moitié postérieure de la paroi interne de la caisse.

On repère d'abord la fenêtre ronde et le promontoire, pour situer la branche descendante de l'enclume, l'étrier. L'identification de ceux-ci est plus ou moins facile :

- tantôt ils sont parfaitement visibles, la fenêtre ovale apparaît dans son entier (rarement) ;

- tantôt seule est visible l'extrémité inférieure de la longue apophyse, émergeant de quelques dixièmes de millimètres sous le rebord osseux du quart postéro-supérieur : étrier et fenêtre ovale sont complètement cachés (cas le plus fréquent) ;

- tantôt les osselets et la fenêtre ovale sont invisibles (rarement).

Dans ces deux derniers cas, le champ opératoire doit être élargi aux dépens du rebord postéro-supérieur du conduit osseux.

5°)- Résection osseuse.

Elle est nécessaire dans la majorité des cas.

Elle nécessite d'abord la découverte et la réclination en avant de la corde du tympan.

- Dégagement de la corde du tympan :

La manoeuvre est plus ou moins facile suivant que la corde est ou non visible :

- La corde est visible : elle sort, dans le $\frac{1}{3}$ moyen du cadre tympanal, de son canal, et s'engage dans le ligament tympano-malléolaire postérieur.



111me aspect : Enclume luxée.



112me aspect : Paroi postérieure abrasée.



1er aspect.

Elle est décollée à l'aide d'un fin et long stylet pointu, et rabattue en avant le long du manche du marteau.

- La corde est invisible : un grattoir spécial, affuté sur ses bords, permet de la dégager de son canal. Le stylet pointu la dégage plus ou moins facilement du ligament tympano-malléolaire postérieur.

- Résection osseuse :

L'encoche osseuse est pratiquée dans le segment postéro-supérieur du conduit, limité en haut par l'insertion du ligament tympano-malléolaire postérieur, en bas par l'orifice de sortie de la corde du tympan.

La résection est faite à l'aide d'une gouge à trépanation labyrinthique de 2 mm., à tige suffisamment longue et mince.

Sous le contrôle de la vue, la gouge est placée et maintenue par l'opérateur, tandis que l'aide la fait progresser à petits coups de masse.

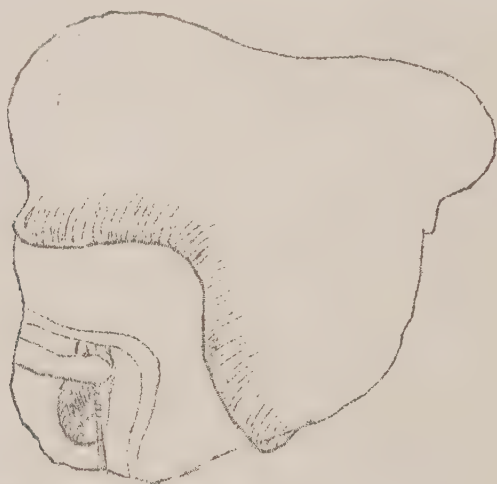
Cette manoeuvre est délicate et demande prudence et expérience, car un mauvais contrôle de l'instrument peut provoquer deux accidents :

- en fin de course, une échappée brusque de la gouge peut provoquer une blessure du nerf facial au niveau de son coude, une fracture des branches de l'étrier.

L'importance de l'encoche osseuse ainsi pratiquée est réglée par la nécessité d'apercevoir dans son entier la fosse de la fenêtre ovale ; la résection osseuse sera donc poursuivie à l'aide de la gouge et d'une fine curette jusqu'à dégagement des formations suivantes :

- une grande partie de la longue apophyse de l'encume ;
- le muscle de l'étrier et sa pyramide ;

- l'étrier en entier : la branche antérieure en avant de la longue apophyse, la branche postérieure en arrière d'elle (Elle est plus ou moins cachée par le tendon du muscle de l'étrier) ;
 - le bord supérieur de la fenêtre ovale, son pôle antérieur et son pôle postérieur ;
- (le bord inférieur de la fenêtre ovale reste caché par l'étrier et par son muscle).



II.- 2ème Temps :

Mobilisation de l'étrier ou Platino-fissure.

La deuxième partie est pratiquée sous de plus forts grossissements : 15 diamètres minimum, et mieux 24 et 40 diamètres. Elle comporte d'abord l'exploration des lésions, puis la platino-fissure à la demande des lésions.

1°)- L'exploration des lésions.

Elle précise la nature et le type de l'ankylose,

les lésions associées et la disposition anatomique, en examinant :

a)- La mobilité de l'étrier, en appuyant le stylet soit sur la longue apophyse, soit sur l'étrier lui-même.

Il est préférable de vérifier l'ankylose en agissant directement sur l'étrier, car très fréquemment l'articulation incudo-stapédienne est très lâche.

b)- L'état des branches de l'étrier :

On essaie d'apprécier deux éléments :

1- Le degré de résistance : Fréquemment, les branches sont extrêmement minces et translucides ; elles sont extrêmement fragiles, et se fractureront à la moindre transmission de force.

2- La situation exacte de l'insertion de la branche postérieure sur la platine. Il importe, en effet, de préciser les possibilités de manoeuvre instrumentale entre base de la branche postérieure et pôle postérieur de la fosse ovale.

c)- L'état de la platine : point le plus important à préciser, mais aussi le plus difficile à apprécier. D'après les cas observés, il est cependant possible de schématiser 4 aspects :

1- Platine subnormale, sillon périphérique (5 % des cas) :

La platine est à peine modifiée, on reconnaît le rebord épais, la partie centrale déprimée en cupule.

Le sillon circonférentiel est bien visible.

Il existe cependant une ankylose complète de l'étrier, et assez souvent, à l'examen audiométrique, une chute de la conduction osseuse témoignant d'une atteinte cochléaire.

Il s'agirait d'otospongiose à un stade d'évolution avancé avec modifications osseuses discrètes

au niveau de la partie visible de la fenêtre ovale.

2- Platine atrophique avec bloc antérieur d'ankylose (60 à 70 %).

La platine est complètement translucide, d'aspect blanc bleuté, avec un bourrelet circonférentiel blanc mat d'os compact.

La branche antérieure est prise dans un bloc osseux, où il est difficile de reconnaître la limite exacte de la platine et de la fenêtre.

Le degré d'atrophie de la platine et l'importance du bloc d'ankylose sont très variables.

3- Bloc d'ankylose antérieur et postérieur (15 à 20 %).

La présence de ces deux blocs déforme complètement la fenêtre en la rétrécissant en un puits au fond duquel apparaît 1/2 mm. de platine atrophique.

Tout travail de libération est à peu près impossible dans ces cas extrêmes ; mais tous les intermédiaires sont aussi possibles.

4- Platine ankylosée et fortement épaissie (4 à 5 %).

Il n'existe pas de sillon circonférentiel, ni segment atrophique.

Le muco-périoste est, dans ce cas, de couleur blanche nacré, parcouru par des capillaires. Il paraît épais, contrairement aux trois cas précédents.

La mobilisation est impossible.

d)- L'état des berges de la fenêtre :

L'état des berges paraît parallèle à celui de la platine : atrophique ou épais, tout au moins pour le bord supérieur, les pôles antérieur et postérieur,

1.



2.



3.



4.



SCHEMAS OPERATOIRES
d'après P. CLERC.

car la berge inférieure reste habituellement invisible.

L'examen du bord supérieur, d'autre part, recherche s'il existe une déhiscence de l'aqueduc de Fallope, qui limiterait les manoeuvres instrumentales ultérieures.

e)- L'état du muco-périoste :

Dans la très grande majorité des cas (80 à 90 %), le muco-périoste est mince, pellucide, sans vaisseaux visibles, ne saignant pas : il paraît atrophique.

Dans un petit nombre de cas (10 à 15 %), le muco-périoste est épais, blafard, parcouru par 2 ou 3 gros capillaires. Sa déchirure est difficile, son ablation presque impossible et source de saignement abondant.

f)- L'état de la fenêtre ronde :

Habituellement, aucune déformation (sur 400 cas, aucune anomalie).

g)- L'état général de la crise :

Habituellement, aucune modification.

Parfois (5 à 10 %), des éléments fibreux tendus entre diverses formations : manche du marteau et promontoire, longue apophyse de l'enclume et fenêtre, bords de la fosse ovale et étrier.

Ces fibres sont très fragiles, n'interviennent pas dans l'ankylose de l'étrier ; mais elles sont source d'hémorragie et compromettent l'intervention en gênant la visibilité et en entraînant la formation d'hémato-tympons post-opératoires.

Au terme de cette exploration visuelle et instrumentale, il est possible de reconstituer une représentation spatiale de l'étrier ankylosé et

de la classer schématiquement dans un des quatre cadres précédemment décrits, pour chacun desquels on peut tenter d'adopter une technique chirurgicale particulière.

2°)- Libération de l'étrier.

a)- Branches et platine subnormales, sillon périphérique conservé : 5 %.

Procédé du pointillé (P. CLERC).

- La mobilité est partiellement conservée (rare).
On peut d'emblée essayer la manoeuvre de ROSEN ; il paraît préférable de pratiquer la manoeuvre suivante.

- L'immobilité est totale.

On essaie de mobiliser directement la platine par l'exécution d'un pointillé dans le sillon.

Le pointillé est pratiqué avec un long stylet, très fin, en acier trempé, dirigé par l'opérateur ; il est frappé très légèrement par l'aide avec un maillet de très faible poids (par exemple, une règle en aluminium de 25 cm. de long et de 1 cm² de coupe).

Le premier point est frappé en arrière de la branche postérieure, puis successivement 2, 3, 4 ou 5 points sont frappés le long du sillon supérieur, vers le pôle antérieur. On détermine ainsi une ligne pointillée faite d'autant de points qu'il est nécessaire pour obtenir la libération et la mobilité de la platine.

Habituellement, la mobilité est presque complètement obtenue au 2^{me} ou 3^{me} point ; il peut être nécessaire de la compléter en donnant un coup de stylet poignon en avant de la branche antérieure, ou en pratiquant sur l'étrier aux trois-quarts mobilisé une manoeuvre de Rosen, qui libère la platine suivant la ligne de moindre résistance créée par le pointillé.

Le procédé du pointillé "en timbre poste" présente les avantages suivants :

- Il ne risque pas de fracturer les branches ; c'est, en effet, la critique principale que l'on peut faire à la manoeuvre de mobilisation indirecte de ROSEN (par appui sur le col de l'étrier ou sur l'apophyse lenticulaire), étant donné l'ignorance dans laquelle l'on est de la résistance des branches par rapport à celle de l'ankylose de la platine.

- Il ne présente pas les dangers des instruments rotatifs ou vibratoires difficilement contrôlables dans un si petit champ opératoire.

- La force qui y est appliquée est plus légère et plus limitée que celle que l'opérateur applique dans un mouvement de pesée sur la platine : cette dernière méthode est en effet à proscrire rigoureusement, car le mouvement d'appui est par définition non mesuré, et lorsque la résistance cède brusquement, la main ne peut effectuer assez rapidement le mouvement antagoniste nécessaire pour arrêter l'instrument.

Cette méthode permet, dans un tel cas d'ankylose, d'obtenir la mobilisation de la platine sans échec et, semble-t-il, avec un résultat anatomique excellent.

b)- Large platine atrophique avec bloc d'ankylose antérieur et bande d'ankylose périphérique : Platino-fissure avec stapédo lyse : 60 à 70 %.

Dans ces cas, le bloc d'ankylose antérieur est infracturable. Il faut utiliser le procédé de fracture-mobilisation, décrit par FOWLER dès 1954 et complété par lui depuis dans de nombreuses publications.

1- Rupture de la branche antérieure :

Soit par section à l'aide des ciseaux de

FOWLER ;

Soit par section à la base à l'aide d'un très fin ciseau, dont la largeur de tranchant ne doit pas dépasser 2 à 3 dixièmes de millimètre; le ciseau étant mis en place, l'aide y applique un léger coup de maillet ;

Soit encore à l'aide d'un mobilisateur fourchu et tranchant (P. CLERC).

2- Puis platino-fissure :

Par le procédé du pointillé en commençant toujours en arrière de la branche postérieure et en suivant le bord supérieur.

Au 2^{me} ou 3^{me} coup de stylet poinçon, la platine se fissure et l'étrier devient mobile.

La stapédolyse est alors terminée par une manoeuvre type ROSEN.

A cette description schématique, plusieurs remarques sont nécessaires :

- Le trait de fissuration peut être de forme et de direction variables :

Trait transversal transplatinaire, traits multiples, et même fissuration comminutive de la platine, avec tous les intermédiaires.

- Le mucopérioste demeure parfois à peu près intact : dans de tels cas, la platine se réconsolide à peu près constamment en 10 à 15 jours. Il est donc nécessaire d'inciser le mucopérioste à l'aide du stylet poinçon et de tenter de le recliner. Il s'ensuit une issue de liquide périlabyrinthique, qui paraît être un incident habituel des mobilisations réussies.

- La fracture de la branche postérieure se produit quelquefois lors des tentatives de mobilisation, par suite de la fragilité des branches, et quelles que soient les précautions prises. Cette fracture est en général sans déplacement et ne semble pas compromettre gravement le pronostic fonctionnel.

c)- Petite platine atrophique avec bloc d'ankylose antérieur et postérieur : Platino-fissure avec stapédolyse - 15 à 20 %.

Cas très difficiles à mobiliser. Le succès dépend de la solidité de l'ankylose postérieure.

1- Section de la branche antérieure, puis

2- Platino-fissure par tracé d'un pointillé en commençant en arrière ou au-dessus de la branche postérieure.

La manoeuvre est rendue difficile par la hauteur des bords de la fenêtre qui réduisent la visibilité, et ne permettent pas toujours le passage du poignon à la verticale.

Elle peut être facilitée par la luxation de la branche descendante de l'enclume : L'articulation incudo-stapédienne est soigneusement discisée à l'aide du stylet poignon, la branche descendante est refoulée en avant. Elle est remise en place à la fin de l'intervention (Plusieurs réinterventions ont montré que l'union articulaire pouvait se reconstituer).

Cependant, plusieurs remarques doivent être faites à propos de cette luxation :

- Il y a intérêt à la pratiquer avant toute attaque de l'étrier, car elle est dangereuse pour un étrier déjà fragilisé, par exemple par fracture de branche antérieure.

- Il faut la pratiquer d'emblée, dès que l'abord de l'étrier paraît devoir être rendu difficile, soit par l'étroitesse du conduit auditif, soit par l'exiguité de la fenêtre, soit par l'importance de l'ankylose.

- Ces cas exceptés, il faut éviter de la pratiquer, car la reconstitution de l'articulation n'est pas une certitude et cette dislocation de la chaîne

ossiculaire entraîne théoriquement une perte de l'ordre de 20 décibels.

La luxation de l'enclume en avant une fois pratiquée, la vision est largement améliorée, et il devient possible de tenter de libérer un fragment de platine en relation avec la branche postérieure.

Le résultat dépend du devenir de ce fragment : il est bon dans 30 à 40 % des cas, et encore appréciable dans 10 %.

3- On peut encore, dans ces cas, utiliser le procédé décrit par ROSEN de fenestration de la fenêtre ovale, qui se pratique à la partie inférieure périphérique de la platine, à son point de jonction avec le rebord osseux de la fenêtre ovale.

A l'aide de la sonde, ou du fenestrateur spécial, une ouverture circulaire est pratiquée ; la pénétration de l'instrument doit être rigoureusement limitée à moins d'1 mm.

d)- Platine épaisse hypertrophique, très fortement ankylosée.

Ces cas sont pratiquement immobilisables.

Cependant, plusieurs procédés peuvent être essayés :

- Fenestration transplatinare, proposée par COMELLI.

- Stapedectomie et application d'un lambeau tympano-méatal, proposées et exécutées par RAMBO d'une part, GUILLON d'autre part.

- Perforation de la platine à l'aide d'un foret de 2 ou de 3/10 de millimètre. Sa progression est suivie jusqu'à l'endoste, l'orifice est nettoyé par aspiration.

- Le procédé proposé par E. PONCET et utilisé par P. CLERC dans 3 cas a donné une amélioration temporaire ne dépassant pas 8 jours.

Quoi qu'il en soit, ce type d'ankylose ne paraît pas très fréquent (10 %) et seul un plus grand nombre de cas opérés permettra de préciser la valeur de la fenestration ou de l'ablation d'une platine épaisse, fortement envahie.

3°)- Fermeture de la caisse.

Après aspiration de toute sérosité, ou dépôt de sang, le tympan est remis en place, le bourrelet de Gerlach reprenant sa place dans le sulcus.

Un pansement non adhérent, imbibé d'antibiotiques, est laissé cinq jours.

COMMENTAIRES SUR LES RESULTATS

I.- Résultat fonctionnel.

a)- Indications opératoires.

Toute ankylose de l'étrier par otospongiose, diagnostiquée sur les caractères suivants : surdité de transmission d'évolution progressive, à Rinne négatif, indice "O" à 0, sans passé otitique, sans perforation tympanique, avec tympans mobiles au spéculum de Siegle. Quels que soient l'âge du début de la surdité, l'âge du sujet (15 à 68 ans), le pourcentage de perte d'audition (18 % à 97 %).

b)- Date de la récupération de l'audition.

- Elle est manifeste dans 60 à 70 % des cas le jour de l'ablation du pansement (5^{me} jour).

- Elle est un peu plus tardive dans 30 à 40 % des cas.

c)- Evolution audiométrique.

Les courbes audiométriques permettent de préciser cette récupération :

1- Dans les premiers jours, la conduction aérienne remonte très franchement sur les 1000 et 2000, tandis qu'il existe une chute sur les 4 et 8000.

2- Dans les 3 mois suivants, la courbe des graves baisse légèrement, tandis que, pour les fréquences 2000, 4000, 8000, un gain très important est noté

Une interprétation anatomique de ces modifications peut être tentée : dans les premiers jours, la transmission remarquable des graves peut être due à l'excellente mobilité de la platine ou d'un de ses fragments fissurés, tandis que la chute sur les aigus doit être due au traumatisme labyrinthique.

Plus tard, la baisse sur les graves peut être due à la formation d'une pseudarthrose platinaire plus ou moins serrée ; par contre, les effets du traumatisme labyrinthique s'étant amortis, le gain sur les aigus devient apparent.

d)- Pourcentage de succès.

La mobilisation de l'étrier ou d'un fragment de platine en relation avec le système tympano-ossiculaire est obtenu, dans ces conditions, dans près de 90 % des cas.

Du point de vue auditif, 80 % des cas seulement obtiennent un résultat satisfaisant : on entend par là tous les cas où la courbe de récupération aérienne post-opératoire rejoint la courbe de conduction osseuse pré-opératoire, avec un écart résiduel moyen de 0 à 15 décibels sur les 4 fréquences conversationnelles (500, 1000, 2000, 4000), et reste à ce niveau pendant au minimum 2 mois.

Le chiffre moyen de récupération en décibels sur les 4 fréquences conversationnelles est de 30 décibels (250 opérés).

e)- Pronostic pré-opératoire.

- Il ne paraît pas exister de parallélisme entre la forme anatomique, le degré de l'ankylose et la forme des courbes audiométriques, le degré de la surdité.

- Il ne paraît pas exister non plus de rapport entre l'âge du début de la surdité, la durée de l'évolution et l'importance de l'ankylose.

Seule, l'expérience portant sur 250 cas permet actuellement d'avancer les pronostics suivants :

- une mobilisation est probablement possible : dans les cas d'ankylose très récents (1 ou 2 ans), sans acouphènes, chez des sujets n'ayant pas dépassé 30 ans ; et dans les cas de surdité par ankylose ayant débuté vers l'âge de 30 à 35 ans, d'évolution très lente, et atteignant vers l'âge de 60 à 65 ans une perte moyenne de 50 décibels sur la conduction aérienne avec une très bonne conduction osseuse.

En dehors de ces cas particuliers, aucun pronostic ne peut être porté.

II.- Les échecs.

- 10 % des cas opérés ne peuvent être mobilisés :

soit par impossibilité chirurgicale due à une visibilité nulle, une ankylose trop importante, une fracture des deux branches ;

soit par erreur diagnostique (tympansclérose, otite adhésive).

- 10 % des cas ne donnent pas de gain auditif durable, malgré une platino-fissure avec ou sans stapédolyse réussie :

Ces échecs sont importants à étudier, car ils permettent de préciser les détails de la technique chirurgicale, mais leurs causes sont difficiles à préciser ; déjà quelques réinterventions permettent de vérifier les hypothèses que l'on peut faire à leur sujet.

1)- Dans les cas de platino-fissure avec

stapédolyse, les échecs sont essentiellement liés à deux grandes causes : la réankylose de la platine, le blocage fibreux de la fenêtre.

a)- Réankylose de la platine.

Elle se manifeste cliniquement par une perte rapide (5 à 20 jours) du gain auditif post-opératoire, la courbe de C.A. se superposant exactement à la courbe de C.A. pré-opératoire. Des réinterventions ont montré l'existence de réankylose dans ces cas, avec formation d'un cal osseux sur la platine.

De ces deux faits peuvent être tirées les conclusions suivantes sur :

- La nature du cal osseux : sa formation rapide, le retour à l'audition pré-opératoire exacte font penser que ce cal est formé de tissu osseux normal et non d'une poussée évolutive de l'otospongiose.

- Les moyens d'éviter sa formation résident dans les conditions mécaniques de création d'une pseudarthrose lâche, à savoir :

- la résection du muco-périoste (ce qui est très difficile dans les cas où il est épais et vasculaire) ;
- un écart interfragmentaire ;
- la mobilité du foyer de fracture par la conservation du système tympano-ossiculaire :

La luxation de l'enclume doit être évitée autant que possible ;

La rupture des branches est parfois inévitable (branches atrophiques) ; leur maintien en présence est d'ailleurs le plus souvent assuré par leur revêtement muqueux ;

La section du tendon du muscle du marteau doit être proscrite.

b)- Blocage fibreux de la fosse ovale.

Il survient en particulier après hémorragie per-opératoire importante et hémotympan résiduel.

Il se manifeste par une baisse rapide de l'audition (en quelques heures), quelques jours après l'ablation du pansement.

La conduction aérienne, qui avait initialement présenté un gain satisfaisant, se stabilise à distance égale de la C.O. et de la C.A. pré-opératoires.

Seul, un traitement à base de cortisone ou de ses dérivés pourrait, dans de tels cas, peut-être modifier l'évolution.

2)- Dans les cas de platino-fissure sans stapédolyse ou fenestration transplatinaire :

Les échecs paraissent dus à la fermeture de l'orifice platinaire,

- soit par fibrose : lors de l'intervention, on constate la formation d'un dépôt séro-fibrineux à la surface de l'orifice platinaire ;

- soit par formation d'un cal osseux sur la fissure de la platine, car il s'agit dans ce type d'intervention d'étrier à platine très épaisse, et dont les branches ont été en général fracturées et parfois même extraites pour pouvoir réaliser la fissuration ou la fenestration transplatinaire.

III.- Les complications.

Leur fréquence et leur importance sont minimes, et aucune complication grave n'a été signalée sur les

2.500 cas de la littérature mondiale.

a)- Complications per-opératoires :

- Déchirure du tympan : se produit généralement au niveau du cadre tympanal, dans sa moitié inférieure.

Elle provient soit d'un tympan particulièrement fragile, soit d'un décollement inférieur insuffisant du lambeau cutané, soit de tractus fibreux mal sectionnés.

Cette déchirure se répare habituellement en quelques jours.

- Section de la corde du tympan : elle n'est jamais nécessaire ; sa section accidentelle entraîne pendant plusieurs mois une modification de la sensation gustative.

- Traumatisme du facial : se produit habituellement dans la région du coude et au bord supérieur de la fenêtre ovale.

- La chute d'un fragment de platine dans le vestibule : entraîne une réaction labyrinthique se manifestant par des vertiges post-opératoires persistants.

- Hémorragie per-opératoire : l'application d'adrénaline au 1 o/oo permet de la contrôler en général.

b)- Complications post-opératoires :

- L'hémotympan est habituel les premiers jours.

- Otite, exceptionnelle (1 cas sur 400 opérés).

- Labyrinthite, exceptionnelle (0 cas sur 400 opérés).

RENSEIGNEMENTS TIRES DE L'ETUDE ANALYTIQUE
DE 132 COMPTES RENDUS OPÉRATOIRES DE P. CLERC

1)- La visibilité opératoire, si l'on ne tient pas compte du saignement, mais uniquement de la conformation anatomique après abrasion de la paroi postérieure, est :

- | | | |
|----------------------------|------|--------|
| - très bonne dans 19 cas : | 14 % |) 90 % |
| - bonne dans 18 cas : | 14 % | |
| - moyenne dans 81 cas : | 62 % | |
| - mauvaise dans 14 cas : | 10 % | |

Causes : La mauvaise visibilité a tenu :

- 3 fois sur 14, à l'étroitesse du conduit ;
- 2 fois, à une hypertrophie du muscle et de la pyramide de l'étrier ;
- 2 fois, à la saillie du rebord de la fossette sus-pyramidale ;
- 7 fois, à la profondeur et à l'étroitesse de la fosse ovale.

Incidence sur le résultat : Dans ces 14 cas de mauvaise visibilité, la platino-fissure a pu cependant être pratiquée :

- Gain auditif dans 9 cas,
- Pas de gain dans 5 cas.

2)- Le saignement est notable dans 15 cas, soit 11 %.

Incidence : 9 résultats positifs,
6 résultats négatifs.

3)- La luxation de l'enclume, pratiquée 13 fois, soit 9 % des cas.

Incidence : 9 résultats négatifs,
4 résultats positifs.

4)- Etude de 6 réinterventions :

a)- Lors de la première intervention :

3 luxations de l'enclume suivies de reposition ;

4 saignements notables avec, dans 1 cas, un hématome de la caisse résiduel ;

La mobilisation avec ou sans fracture avait été réussie dans 5 cas.

Le gain auditif obtenu dans 3 cas.

b)- Lors de la réintervention :

6 fois, une énorme réaction fibreuse est constatée, dont la libération est hémorragique ;

4 fois, la remobilisation est suivie de gain auditif ;

1 cas sans résultat, car libération impossible de l'étrier englobé dans la fibrose.

1 cas de rechute de l'audition 10 jours après.

5)- Difficultés de l'intervention :

- Dans 12 % des cas : intervention très difficile par suite de la mauvaise visibilité, du saignement, de la forme de la fosse ovale, de la difficulté de la mobilisation de l'étrier ; dans un cas, elle a pu durer jusqu'à 2 heures et demie.

- Dans 8 % des cas : l'intervention est jugée relativement facile.

- Dans 80 % : difficultés habituelles.

C O N C L U S I O N S

I/- Depuis la redécouverte, par ROSEN, de la mobilisation de l'étrier, la pratique de l'intervention a montré que, pour augmenter le nombre des étrières mobilisés, il est indispensable d'obtenir une fissure de la platine.

II/- La réalisation de cette micro-chirurgie se base sur l'anatomie classique de la région de la fosse ovale et la connaissance des nombreuses variations de forme et de rapports de l'étrier avec le tympan, le rebord postérieur du conduit auditif externe, la fosse ovale, le facial.

III/- Les travaux embryologiques les plus récents montrent que l'étrier dérive de deux origines :

- le deuxième arc branchial hyoïdien, pour la tête, le col, les branches, la face tympanique de la platine ;

- la capsule otique, pour la face vestibulaire de la platine.

L'étrier est mature à la moitié de la vie foetale ; par la suite, il est constitué par un os périostique inactif, dépourvu d'épiphyse fertile, précocement ostéoporotique : il est, en résumé, dans les plus mauvaises conditions de réparation osseuse.

IV/- L'anatomie pathologique macroscopique et

microscopique montre que :

- L'ankylose par otospongiose débute, dans la majorité des cas, au pôle antérieur de la platine; le ligament annulaire est très rarement envahi en entier, les branches de l'étrier sont le plus souvent atrophiées.

- La fracture de l'étrier normal est suivie de pseudarthrose, dans la majorité des cas.

- La fracture de l'étrier ankylosé par otospongiose est aussi suivie de pseudarthrose, apparemment sans activation du foyer otospongieux.

V/- La description de la technique chirurgicale réglée de P. CLERC, comportant :

- Un premier temps d'exposition des lésions par abord transméatal et résection osseuse,

- Un deuxième temps de platino-fissure avec ou sans stapédolyse, pour lequel quatre grands types schématiques de lésions sont décrits, comportant chacun des indications opératoires particulières,

la platino-fissure doit être dirigée grâce au procédé de la fracture en pointillé.

VI/- Les résultats :

Par cette méthode opératoire à la demande des lésions, dans 90 % des cas une mobilisation totale ou partielle de la platine est obtenue, avec 80 % de gains auditifs sur l'ensemble des cas.

Le pourcentage élevé des succès est obtenu aux dépens de la facilité et de la longueur de l'intervention.

Une étude analytique et comparative de 132 cas opérés par P. CLERC permet de chiffrer les parti-

oularités opératoires.

VU & PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur
de l'Académie de Paris,

J. SARRAILH

Le Doyen de
la Faculté de Médecine,

L. BINET

Le Président
de la thèse,

A. AUBIN

B I B L I O G R A P H I E

HISTORIQUE

- On trouvera la Bibliographie dans la thèse de J. LONGEAUD-DESBROSSES sur La Mobilisation de l'Etrier. Paris, 1956.

ANATOMIE - EMBRYOLOGIE - PHYSIOLOGIE

- ABOULKER (P.) - Anatomie et Physiologie de l'appareil de transmission. La Surdité. - Cours international d'Audiologie clinique, 1952.
- ANSON (B.J.) et CAULDWELL (E.W.) - Le développement anatomique de l'étrier humain.- Ann. of Oto-laryng., Vol. 51, Déc. 1942, N  4, p. 891-904.
- ANSON (B.J.) et BAST (T.H.) - Le développement des osselets chez l'homme.- Annals of Oto-laryng., Vol. 55, Sept. 1946, N  3.
- BASEK (M.) et FOWLER (Ed. L. Jr.) - Anatomical factors in stapes mobilisation operations.- Arch. of Oto-laryng., Juin 1956, Vol. 63, N 6, p. 589.
- BAST (T.A.) and ANSON (B.J.) - The temporal bone and the ear.- Springfield Ill., Charles C. Thomas, publisher, 1949.
- BELLOCOQ (P.) - Etude anatomique de l'oreille interne osseuse.

- BOURGUET (J.) - Anatomie chirurgicale du labyrinthe.-
Thèse Toulouse, 1905.
- BRUNNER (H.) - Attachment of the stapes of the oval
window in men.- Arch. of Oto-laryng., Janv.
1954, Vol. 59, N° 1.
- CLAOUE - Oreille interne.- Etude ara-path. et clin.,
1928.
- FUMAGALLI - Ricerche morfologica sull' apparata di
trasmissione del suono.- Archivio Italiano d'O.
R.L., Vol. IX, 1949, Suppl. 1°, p. 323.
- LE MEE (J.H.) et ABOULKER (Paul) - Données actuelles
de la physiologie de l'audition.- Rapport au
Congrès de la Société française d'O.R.L. -
Arnette, 1953.
- NABEYA - The blood vessels of the middle ear in
relation to the development of the small ear
bones and their muscles.- Folia Anat. Japon,
1, 243, 1922-23.
- POLITZER - La dissection anatomique de l'organe ana-
tomique de l'homme.- Doin, 1898.
- RICHANY, BAST, ANSON - Structure of mallers, incus
and stapes.- Vol. 63, 1954.
- ROUVIERE - Anatomie humaine.
- TESTUT - Anatomie humaine.
- WOLFF and BELLUCCI - Annals of Otology, Rhinology
and Laryngology, Vol. 65, Déc. 1956, N° 4,
p. 895-909.

L'ANKYLOSE DE L'ETRIER
PAR OTOSPONGIOSE

- ENGSTROM - Distribution of otosclerosis.- Acta otolaryng., Suppl. 43.
- ESCAT - Surdité progressive et otospongiose.- Monographie O.R.L. Internat, Né 6 et 7, 1922.
- FOWLER - Foyers d'otospongiose dans les osselets.- Trans. Mare Otol. Soc., 21 : 38, 1931.
- GUILD (S.R.) - Différentes étapes de l'otospongiose.- Arch. of Oto-laryng., 1930, 12, p. 457-483.
- Corrélations entre les lésions histologiques et l'acuité auditive.- Acta Oto-laryng., 1932, 17, p. 207-249.
- Histologic otosclerosis.- Ann. Oto-R.L., 53, Juin 1944, p. 246-266.
- Localisation et extension du foyer d'otospongiose.- Arch. of Oto-laryng., 1950, 62/6, p. 848.
- KLOTZ (G.) - Etat actuel de la pathogénie de l'otospongiose.- Thèse Strasbourg, 1949, N  51.
- LEMPERT and WOLFF - Otosclerosis theory of its origin and development.- Arch. Oto-laryng., 50, 115-155, Août 1949.
- LEMPERT - Quelques aspects de la pathogénie de l'otospongiose.- Acta Oto-laryng., 1952, p. 204-12.
- NYLEN (B.) - Recherches histologiques sur la localisation, le nombre, l'activité et l'extension des foyers d'otospongiose.- Journal of Laryng. and Otol., 1949, p. 321-327.
- POLITZER (A.) - Déjà cité.
- RIGAUD (P.) - Le Labyrinthe. Etude physio-pathologi-

que et clinique.

SIEBENMANN (F.) - Annales des Maladies oreille, 1900, II, p. 467.

TOYNBEE - Maladies de l'oreille. Classification des lésions anatomo-pathologiques de la caisse et des osselets. (Ed. Delahaye, 1894).

LA FRACTURE DE L'ÉTRIER

ALTMANN - Slight operative injuries of the stapes.- Arch. of Otolaryng., T. 42 : 42-46, 1945.

BASEK (M.) et FOWLER - Déjà cités.

BRUNNER (H.) - Sur les découvertes histologiques de la fenêtre ovale et de l'étrier en cas de surdité et les remarques sur les lésions opératoires de l'étrier. (en allemand) - Ztschr. f. Hals. Nasen. Ohrenh., 28, 79, 1931.

GREIFENSTEIN - A. vergleichende inter Suchungen zur histol. der Otoskler.- Arch. f. o.n. Kehlkofhlx, 139, 14, 1935.

HALLPIKE - On a case of deaf mutism of traumatic origin.- Journ. Laryng., T. 52, 661, 1937.

LERICHE (R.) - Physiologie et pathologie du tissu osseux. 1939.

LINDSAY (J.R.) - Influence of systemic and local factors on the development of otosclerosis.- Arch. of Oto-laryng., Déc. 1950, Vol. 52, N°6.

NAGER (F.R.) - Fracture du labyrinthe.- Praxis, 1947, 36/11, p. 187.

PORTMANN (M.) et coll.- La chirurgie des fenêtres labyrinthiques dans les syndromes oto-spongieux.- Revue de Laryng., Otol., Rhinol., 1957, N° 1-2, p. 38.

RAMADIER et CAUSSE - Traumatismes de l'oreille.
Masson, 1937.

ULRICH - Lésions de l'organe auditif dans les fractures de la base du crâne.- Acta Oto-laryng., 1926, Suppl. VI.

WEISSMANN et SICHER - Bone and bones.- Mosby, 1955.

WOLFF (D.) - Microscopic examination of human labyrinths from patients exposed to land noises.- Arch. Oto-laryng., Vol. 36, 843, Déc. 1942.

- Hypothesis of its origin and progress. otosclerosis.- Arch. of Oto-laryng., Déc.1950, Vol. 52, N° 6, p. 853.

ZÖLLNER (H.) - Arch. f. o.n.r. Kehlkopfheilkunde, 165, 2-6, 1954.

ANATOMIE DE L'OREILLE ANIMALE

ARDOIN - Contribution à l'étude de la chaîne des osselets chez les mammifères placentaires.- Impr. Delmas, Bordeaux.

DORAN (A.G.H.) - Morphology of the mammalian ossicula auditus. Transaction of the Linnean Society of London.- 2e série, Vol. 1, Zoologie, 1879, p. 438.

GELLE - L'oreille moyenne dans la série des vertébrés.- Gaz. Médicale Paris, 1877.

TECHNIQUE CHIRURGICALE ET RESULTATS

ANDERSON (H.) - Stapes mobilization.- J. of Laryng. and Otol., 1956, 70/10, Oct., p. 589-596.

ANTOLI CANDELA CEBRIAN (F.) - Voir : Congrès Soc. Franç., O.R.L., 1956.

BOUCHE (J.) - Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1956.

CLERC (P.) - Mobilisation de l'étrier. Indications, techniques et résultats.- Actualités Oto-Rhino-Laryng., Paris, Arnette, 1956, p. 83-104.

CLERC (P.) - Mobilisation de l'étrier (opération de Rosen). Commentaires sur 52 cas.- Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1955. Communication.- Paris, Arnette, 1956, p. 30-36.

CLERC (P.) - Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1956.

CONGRES de la SOCIETE FRANCAISE d'O.R.L., 1956 (Paris, Octobre 1956) :

PRUVOT - Comment mobiliser l'étrier ?

ANTOLI, CANDELA, CEBRIAN - Fenestration et stapédioclasie.

BOUCHE (J.) - Sur la mobilisation de l'étrier.

GUILLON (H.) - Mobilisation de l'étrier et ouverture de la fenêtre ovale.

CLERC (P.) - Mobilisation de l'étrier, conditions de succès et perspectives d'avenir.

MASPETIOL, MARCHAND, MONCADE - Examen de l'audition par la sonde acoustique dans la chirurgie des surdités. (A paraître à Paris, chez Arnette en 1957. Comptes rendus dans la Presse Médicale, 1957, N° 4, p. 72-73).

DALY (S.), GOLSTEIN (L.J.), HELLER (M.), ANDERMAN (B.),

EZEKIEL (M.M.) - Mobilization of the middle-ear structures through the Eustachian tube.- A.M.A. Archives Otolaryng., 1956, 62/2, Aug., p. 187-197.

DWORACEK - Ueber die transtympanale Stapesmobilisation als Methode zur Behandlung der otosklerotischen Schwerhörigkeit.- Wiener Med. Wsch., 1956, p. 695-696.

GALLI DELLA LOGGIA (D.) - La mobilizzazione della staffa nell'otosclerosi.- Annali di laringol., 1956, 55/2, p. 126-129.

GOODHILL (V.) - Instruments for transtympanic surgery, including transicudal stapedolysis (stapes mobilization).- Transact. Amer. Acad. Ophthalm. O.R.L., 1956, 60/4, July-Aug., p.602-604.

GUILLON (H.) - Opération de Rosen.- Soc. de Laryng. Hôp. Paris, 16 Mai 1955.- Annales d'Oto-laryng., 1955, 72/10, p. 917.

GUILLON (H.) - Traitement chirurgical des surdités de transmission. (Discussion de l'opération de Rosen par mobilisation de l'étrier).- Concours Méd., 1956, 78/5, 4 Février, p.491-5.

GUILLON (H.) - Voir : Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1956.

HERRMANN (A.) - Die Stapesmobilisierung als gehörverbessernde Operation.- Münch. Med. Wsch., 1955, 97/5, 4 Feb., p. 129-130.

HERRMANN (A.) - Ueber die Mobilization des Steigbügels nach Kessel-Rosen zum Zwecke der Hörverbesserung.- H.N.O., 1956, 5/10, 8 Mai, p. 291-292.

HERRMANN - Mobilisierung des Steigbügels durch Ausmeisseln und Einwärtsverlagern der Fussplatte.- Zeitschr. Laryng., 1956, 35/7, Juli, p. 415-421.

- HOUSE (H.P.) - Personal experience with stapes mobilization.- Trans. Pacific Coast Oto-Ophtalm. Soc., 1956, p. 229-251.
- KINNEY (C.E.) - Statistical analysis of the stapes mobilization procedure.- Laryngoscope, 1956, 66/10, Oct., p. 1339-1345.
- KOS (C.M.) - Transtympanic mobilization of stapes for impaired hearing due to otosclerosis. A preliminary report.- Annals Otol., Rhinol., Laryng., 1955, 64/4, p. 995-1008.
- LARØER (J.) - A propos de l'opération de Rosen.- Soc. Laryng. Hôp. Paris - Annales Otolaryng., 1955, 72/10, p. 918-919.
- LONGEAUD-DESBROSSES (J.) - La mobilisation de l'étrier.- Boulogne-sur-Seine, Imp. E. Picavet, 1956.- in-8°, 48 p. (Thèse Méd. Paris, 1956, N° 902).
- MASPETIOL, MARCHAND, MONCADE - Voir : Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1956.
- MELTZER (E.P.), LINDSAY (J.R.), GOODHILL (V.), SHAMBAUGH (G.E.), KOS (C.M.), FOWLER (E.P.) - Symposium. The operation for the mobilization of the stapes in otosclerotic deafness.- Trans. Amer. Laryng. Rhino. Otol. Soc., 1956, 60, p. 602-657.- Id.- Laryngoscope, 1956, 66/7, July, p. 729-784.
- MEURMAN (Y.) - Stapesmobilisierung nach Attikotomie mit Lösung der Fussplatte.- Archiv. Ohren, Nasen, 1955, 167/2-6, p. 531-540.
- MEURMAN (Y.), MEURMAN (O.) - Stapes Mobilization in otosclerosis ; primary results and a review of 63 cases.- A.M.A. Archives of Otolaryng., 1955, 62/2, Aug., p. 164-172.
- MIODONSKI (J.) - Columellisatio et mobilisatio ossiculorum auris mediae.- Otolaryng. Polska, 1956,

10/3-4, p. 223-234.

MIODONSKI (J.) - Columellization and mobilization of the ossicles of the middle ear.- Acta Otolaryng., 1957, 47/1, Jan., p. 64-72.

MOZOTA, SAGARDIA (J.R.) - La movilizasion del ostribo en la otoespongiosis.- Clinica y laboratorio, 1956, 62/368, Nov., p. 341-348.

MYERSON (M.C.) - Mobilization of the stapes for otosclerosis. A new and safe technique.- A.M.A. Archives of Otolaryng., 1956, 64/2, p. 85-90.

NICKELSBURG (J.) - My hearing was partially restored. Hearing News, 1956, 24/6, Nov., p. 9 et 18.

PONCET (E.) - La voie d'abord sus et rétro-tympanique dans les interventions de mobilisation de l'étrier.- Annales d'Otolaryng., 1956, 73/12, Déc., p. 938-941 (Société Laryng. Hôp. Paris, 23 Avril 1956).

PORTMANN (M.) - Les voies d'accès et les techniques de la mobilisation stapédienne.- Congrès Soc. Fr. O.R.L., 1955 - Communications. Paris, Arnette, 1956, p. 37-42.

PORTMANN (M.), CLAVERIE (G.) - Indications et résultats de la mobilisation de l'étrier.- Soc. O. R.L. de Bordeaux et du Sud-Ouest, Séance du 15 Janvier 1956.- Rev. Laryng., 1956, 77/1-2, Janv.-Fév., p. 169.

PORTMANN (M.), CLAVERIE (G.) - Mobilisation de l'étrier.- Soc. O.R.L. de Bordeaux et du Sud-Ouest, Séance commune avec l'"Associacion de O.R.L. de la Academia de ciencias medicas de Barcelona" - Rev. Laryng., 1956, 77/5-6, Mai-Juin, p. 662.

PRUVOT (M.) - La mobilisation de l'étrier. Derniers résultats et commentaires.- Acta Oto-Rhino-

Laryng. Belgica, 1956, 10/4, p. 399-406.

PRUVOT (M.) - Voir : Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1956.

ROSEN (S.) - Palpation of stapes for fixation.-A.M.A., Archives Otolaryng., 1952, 56, p. 610-615.

ROSEN (S.) - Mobilization of the stapes to restore hearing in otosclerosis.- New-York State Journal of Med., 1953, 53/22, 15 Nov., p. 2650.

ROSEN (S.), BERGMAN (M.) - Mobilization of the stapes for otosclerotic deafness (12. Nord. otolaryng. Congr. Helsinki, 13-15 June 1954).- Acta Otolaryng., suppl. 118, 1954, p. 180-201.

ROSEN (S.) - Improved hearing after mobilization of stapes in otosclerotic deafness.- Read at the French Acad. of O.R.L., Oct.- Trans. French Acad. Meeting, 1954, p. 18-21.

ROSEN (S.) - Cirurgia menor para recuperation de la audicion en la otosclerosis. Movilizacion del estribo. Relacion de casos clinicos.- Acta Oto-Rhino-Laring. Iber.-Amer., 1954, 5/3, p. 180-187.

ROSEN (S.) - Mobilization of the stapes to restore hearing in otosclerosis.- New-York State Journal of Med., 1955, 55/1, Jan., p. 69-75.

ROSEN (S.), BERGMAN (M.) - Mobilization of the stapes for otosclerotic deafness. Preliminary report on two years' experience.- A.M.A. Archives Otolaryng., 1955, 61, Feb., p. 197-206.

ROSEN (S.), BERGMAN (M.) - Restoration of hearing in otosclerosis by mobilization of the fixed stapediaal footplate. An analysis of results.- The Laryngoscope, 1955, 65/4, April, p. 224-258.

ROSEN (S.), BERGMAN (M.) - Improved hearing after mobilization of the stapes in otosclerotic

deafness.- Journal of Laryng. and Otol., 1955, 69/5, May, p. 297-308.

ROSEN (S.) - Mobilization at the footplate of the fixed stapedial footplate. Further development of the mobilization technique for restoration of hearing in otosclerotic deafness.- Acta Otolaryng., 1955, 45/6, Nov.(Dec., p. 532-543.

ROSEN (S.) - Mobilization of the stapes.- Volta Review, 1955, 57/10, Dec., p. 433-451.

ROSEN (S.) - Restoration of hearing in otosclerosis by mobilization of the fixed stapedial footplate. An analysis of results.- Transact. Amer. Laryng. Rhinol. Otol. Soc., 1955, 59, p. 451-496.

ROSEN (S.) - Results of mobilization of fixed stapedial footplate in otosclerotic deafness.- Journal Amer. Med. Assoc., 1956, 161/7, 16 June.

ROSEN (S.), BERGMAN (M.) - Functional goals in mobilization of the stapes.- A.M.A. Archives Otolaryng., 1956, 63/1, p. 11-20.

ROSEN (S.) - Fenestra ovalis for otosclerotic deafness. An adjunct to stapes mobilization.- A.M.A. Archives Otolaryng., 1956, 64/3, Sept., p. 227-237.

SALOMON-DANIC (J.) - Fenestration et mobilisation de l'étrier.- Congrès Soc. Franç. O.R.L., 1955. Communications. Paris, Arnette, 1956, p.43-48.

SCHEER (A.A.) - Evaluation of transtympanic mobilization of stapes as a treatment for otosclerosis.- Eye, Ear, Nose, Thr. Monthl., 1955, 34/9, Sept., p. 569-574.

SCHEER (A.A.) - Restoration of hearing in otosclerosis by transtympanic mobilization of the stapes.- A.M.A. Archives of Otolaryng., 1955, 61/5, p.513-534.

- SCHEER (A.A.) - Restauracion de la audicion en la otosclerosis por cambio de lugar del estribo.- Jornada Medica, 1955, 11/237, p. 541-545.
- SCHNEIDER (D.E.) - Revision of the Miot technique in mobilization of the ossicle system. Its otoneurologic and acoustic bases.- A.M.A. Archives of Otolaryng., 1955, 61/2, p. 207-211.
- SCOLA - Enfermos operados de movilizacion del estribo (12. Sesion clinica del Curso Academico de la Sociedad de O.R.L. de los hospitales de Madrid). Boletin Espan. Otorrino. 1956, 8/1, p. 68.
- SCOLA (E.) - Resultados personales en el tratamiento de la sordera por anquilosis estapedio-vestibular por manipulaciones en el estribo.- Boletin Espan. Otorrino. 1956, 8/2, Mayo-Jun., p.69-95.
- SCOLA BASAGUREN (E.) - Tratamiento de la sordera por manipulaciones en el estribo.- Medicamenta, 1956, 14/290, p. 407-411.
- VASSALO DE MUMBERT (A.) - Las nuevas tecnicas quirurgicas en las sorderas de transmision.- Boletin Espan. Otorrino., 1955, 8/2, p. 13-20.
- VASSALO DE MUMBERT (A.) - La seleccion de candidatos para la movilizacion del estribo.- Boletin Espan. Otorrino., 1956, 8/2, May-Jun., p.19-26.
- VOGEL (K.) - Hals-Nasen-Ohrenheilkunde für den Praktiker. X. Operative Hörverbesserung.- Medizinische Klinik, 1956, 51/39, p. 1621-1625.
- WAYOFF (M.) - La mobilisation de l'étrier.- Journ. Franç. O.R.L., 1956, 5/1, Janv.-Fév., p. 109-114.
- WERTH (R.) - Fenestration after attempted mobilization of stapes (Rosen's operation) for otosclerosis.- Acta Otolaryng., 1956, 46/1, p.70-73.

WERTH (R.) - Critique de l'opération de Rosen (mobilisation de l'étrier pour otospongiose). Analyse des résultats de 66 opérations.- Société Intern. Audiologie, 2me Congrès ordinaire, 1955, p. 107-116.

ZANGEMEISTER (H.E.) - Beobachtungen bei der Stapesmobilisierung wegen Otosklerose.- Archiv für Ohren, Nasen, Kehlk, 1955, 167/2-6, p.540-545.

ZANGEMEISTER (H.E.) - Die Stapes mobilisierung bei Otosklerose ; Zrgebnisse und Indikation.- H.N.O., 1956, 5/10, 8 Mai, p. 292-294.-
